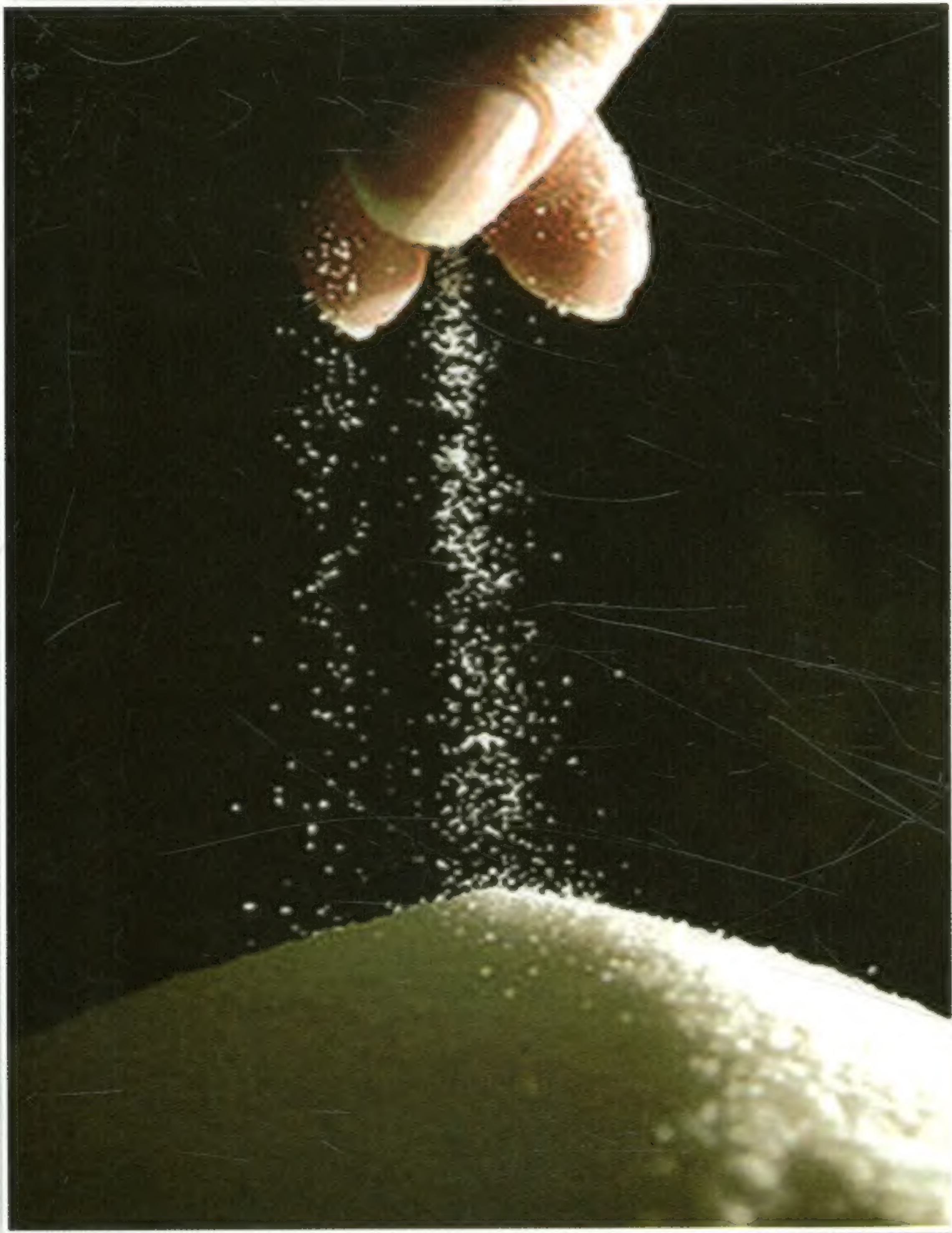


أ. د. جيولوجي / أحمد عاطف دردير

# ملح الطعام

غذاء وصناعة



المكتبة الأكاديمية  
شركة مساهمة مصرية









المكتبة الأكاديمية  
شركة مساهمة مصرية

الحاصلة على شهادة الجودة

**ISO 9002**

Certificate No.: 82210  
03/05/2001

**ملح الطعام**  
**غذاء وصناعة**



# ملح الطعام

## غذاء وصناعة

إعداد

أ. د. جيولوجي / أحمد عاطف دردير

رئيس هيئة المساحة الجيولوجية الأسبق

العضو المنتدب بالشركة المصرية للأملح والمعادن بالفيوم "إميسال" سابقاً

مدير عام شركة ايماك للأملح والمعادن

(مجموعة شركات الخرافى)



الناشر

المكتبة الأكاديمية

شركة مساهمة مصرية

٢٠١٤

**بطاقة فهرسة الكتاب:**

دردير، أحمد عاطف.	
ملح الطعام غذاء وصناعة / إعداد أحمد عاطف دردير . - ط ١ . -	
الجيزة: المكتبة الأكاديمية، ٢٠١٤.	
تدمك: ٨ - ٥٢٥ - ٢٨١ - ٩٧٧ - ٩٧٨	
١ - ملح الطعام.	
أ - العنوان.	٦٦٤ر٤

رقم الإيداع: ٢٠١٤ / ٧٦٢٥
--------------------------

**حقوق النشر**

الطبعة الأولى ٢٠١٤م - ١٤٣٥هـ

حقوق الطبع والنشر © جميع الحقوق محفوظة للناسر :

**المكتبة الأكاديمية**

شركة مساهمة مصرية

رأس المال المصر والدفع ١٨,٢٨٥,٠٠٠ جنيه مصري

١٢١ شارع التحرير - الدقي - الجيزة

القاهرة - جمهورية مصر العربية

تليفون : ٣٧٤٨٥٢٨٢ - ٣٣٣٦٨٢٨٨ (٢٠٢)

فاكس : ٣٧٤٩١٨٩٠ (٢٠٢)

لا يجوز استنساخ أى جزء من هذا الكتاب بأى طريقة  
كانت إلا بعد الحصول على تصريح كتابى من الناسر .

**إهداء**

إلى زوجتي ورفيقة عمري

**الدكتورة عايدة أبو غريب**

التي ساندتني وآزرتني ووفرت لي سبل الراحة والسعادة





## تقديم

ملح الطعام أو كلوريد الصوديوم من الأملاح الهامة للإنسان والحيوان ولا يكاد يستغنى عنه ولو بنسب قليلة أى من الكائنات الحية على وجه العموم.

وقد درج العالم على اعتبار ملح الطعام من مواد الصناعات الغذائية حيث يعمل على تحسين الطعم للأغذية المختلفة مما يجعلها مقبولة الطعم صالحة للتذوق ومن هنا كان للملح أهمية خاصة فى الصناعات الغذائية وصناعة الألبان والاجبان وصناعة الخبز والفطائر بكافة أنواعها ولا يقتصر استخدامات ملح الطعام على ما ذكر ولكنه يستخدم فى الصناعات الكيميائية فقد أتاحت عمليات التحليل الكهربى ومنذ عقود طويلة إجراء عمليات التحليل الكهربى لملح الطعام لفصل مكوناته وهى غاز الكلور  $Cl_2$  وعنصر الصوديوم Na الذى يتحول بالماء إلى هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية) ودخول كل منها فى صناعات كيميائية هامة على مستوى العالم وبالمثل فإن ملح الطعام عند إضافة ثانى أكسيد الكربون له (الذى يمكن الحصول عليه من حريق الحجر الجيرى) يتحول إلى كربونات الصوديوم (الصودا آش) ذات الاستخدام الواسع فى الصناعة وعلى الأخص صناعة الزجاج.

الاستخدامات الأساسية لملح الطعام سواء كغذاء آدمى أو واحد من أهم مستلزمات الصناعة فى العصر الحديث واكبها زيادة الإنتاج العالمى للملح من مصادره سواء كانت ملاحات شمسية أو من طبقات ملحية تحت سطح الأرض حتى بلغ لإنتاج العالمى فى عام ٢٠٠٦ أكثر من ٢٢١ مليون طن أنتجت الصين وحدها حوالى ٣٧,١٠١ مليون طن وفاقت بذلك ما تنتجه الولايات المتحدة الأمريكية التى بلغ إنتاجها فى نفس العام حوالى ٤٨,٥ مليون طن.

لا تقتصر استخدامات الملح على الغذاء والصناعات الغذائية والصناعة ولكن يستخدم بشكل هام جداً فى الطب سواء لإنتاج المحاليل الملحية الطبية أو محاليل الغسيل الكلوى.

قضايا ملح الطعام واستخداماته في الغذاء الأدمى والصناعات الغذائية وكذا استخداماته الصناعية والدوائية كانت الدافع وراء إعداد هذا الكتاب الذى استهدف تعريف الرأى العام المتخصص وغير المتخصص بدور ملح الطعام محلياً وعربياً وعالمياً.

ويتناول هذا الكتاب تاريخ الملح فى العالم وتواجد الملح وطرق استخراجة ومناقشة دور ملح الطعام كغذاء أدمى وحيوانى وأهمية إضافة عنصر اليود للغذاء الأدمى للحماية من أمراض اضطرابات الغدة الدرقية وما تسببه من أمراض والاستخدام الصناعى لملح الطعام وكيفية معالجة مخلفات إنتاجه ومناقشة الإنتاج والاستهلاك العالمى لملح الطعام وتاريخ صناعة الملح فى مصر.

وخصصنا باباً عن الملح والصحة ناقشنا فيه ملح السياحات والآثار الضارة على الإنسان من استخدام ملح غير صحى وغير معلوم المصدر واستعرضنا دور استخدامات ملح الطعام فى الصناعة فى مصر مع إعطاء نبذة عن إنتاج الملح واستخداماته فى الوطن العربى، راجياً أن يحقق هذا الكتاب الفائدة المرجوة منه على مستوى المتخصصين وغير المتخصصين.

والله ولى التوفيق،،،

أ. د. أحمد عاطف دردير

قَالَ رَسُولُ اللَّهِ ﷺ (صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ) عَنِ النَّبِيِّ ﷺ

"إِنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ أَرْبَعَ بَرَكَاتٍ مِنَ السَّمَاءِ إِلَى الْأَرْضِ،

الْمَاءَ وَالْمَلْحَ، وَالنَّارَ وَالْحَدِيدَ"

صَدَقَ رَسُولُ اللَّهِ ﷺ (صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ)





## فهرس المحتويات

### رقم الصفحة

٥	الإهداء
٧	المقدمة
٢٥	١- تاريخ الملح فى العالم
٢٨	تاريخ الملح فى إنجلترا
٢٨	تاريخ الملح فى أيرلندا
٣٠	تاريخ الملح فى إيطاليا
٣١	تاريخ الملح فى أمريكا
٣٣	تاريخ الملح فى الهند
٣٦	تاريخ الملح فى الصين
٣٧	تاريخ الملح فى بعض البلاد العربية
٣٧	ليبيا
٣٧	الأردن
٣٨	تونس
٣٩	طرق تجارة الملح فى قارة افريقيا
٤١	٢- تواجد ملح الطعام وطرق استخراجه
٤٢	التطور التاريخى لاستخراج ملح الطعام
٤٣	تواجد ملح الطعام
٤٤	إنتاج ملح الطعام بالتعدين
٤٥	استخراج الملح بالإذابة فى باطن الأرض
٤٦	إنتاج الملح من الملاحات الشمسية
٤٨	إنتاج الملح بطريقة تحت الضغط المخلخل
٥٠	إنتاج الملح من المحاليل المتخلقة عن عمليات تحلية مياه البحار
٥٠	كيمياء ومعدنة ملح الطعام

## رقم الصفحة

٥٥	٣- ملح الطعام كغذاء آدمي وحيواني
٥٥	أهمية ملح الطعام للغذاء الآدمي
٥٨	إضافات على ملح الطعام
٥٩	أهم أنواع الإضافات على ملح الطعام
٥٩	أهمية استخدام اليود للإنسان
٦٠	مصادر الحصول على اليود
٦١	أهمية اليود لصحة الإنسان
٦١	المصادر الطبيعية لليود
٦٢	أسباب نقص اليود
٦٤	الاضطرابات الناشئة عن نقص اليود
٦٥	حجم نقص اليود: المشكلة عالمية ومحلية
٦٦	طرق مكافحة نقص عنصر اليود
٦٨	كيفية تحديد مستوى اليود في الملح وفقا لتوصيات المنظمات الدولية
٦٨	مثال لحساب طريقة تحديد مستوى إضافة أيودات البوتاسيوم لملاح الطعام
٦٩	متطلبات إنتاج ملح الطعام المدعم بعنصر اليود
٦٩	مواصفات ملح الطعام المناسب لتعزيزه بعنصر اليود
٧٠	طرق وتقنيات تعزيز الملح باليود
٧٢	اليود المستخدم لتعزيز ملح الطعام
٧٢	مستويات إضافة عنصر اليود لتعزيز ملح الطعام
٧٣	اليود والمنظمات العالمية
٧٤	تكنولوجيا تعزيز (أيدنة) ملح الطعام بعنصر اليود
٧٦	تحضير محلول أيودات البوتاسيوم
٧٨	تكنولوجيا أيدنة الملح المكرر بنوعيه
٧٩	تقدير اليود المتواجد بالأملاح المدعمة بأيودات البوتاسيوم
	دور ملح الطعام في حماية الطفولة والأمومة من أضرار نقص إفرازات
٨٠	الغدة الدرقية
٨٠	الجهود الدولية لمكافحة أمراض نقص اليود
٨٣	أهمية ملح الطعام في تغذية الحيوانات والدواجن

رقم الصفحة

٨٤	العناصر الشحيحة
٨٥	العناصر التي يلزم إضافتها إلى ملح الطعام لتغذية الحيوانات وفوائدها
٨٩	<b>٤- الاستخدام الصناعي لملح الطعام</b>
٩٢	استخدامات الملح
٩٤	الصودا الكاوية وغاز الكلور
٩٨	كربونات الصوديوم، الصودا آش
١٠١	مخلفات إنتاج الملح
١٠١	السائل المر
١٠٥	<b>٥- الإنتاج والاستهلاك العالمي لملح الطعام</b>
١٠٦	مواصفات الملح المستخدم في الصناعات الكيميائية
١٠٨	أسواق الملح العالمية
١١٣	<b>٦- صناعة الملح في مصر</b>
١١٣	المرحلة الأولى (١٨٩٧-١٩٤٩م)
١١٤	المرحلة الثانية (١٩٤٩-١٩٥٣م)
١١٥	المرحلة الثالثة (١٩٥٣-١٩٦١م)
١١٧	المرحلة الرابعة (١٩٦١-١٩٨٢م)
١١٨	المرحلة الخامسة (١٩٨٢-٢٠٠٥م)
١١٩	الشركات المنتجة لملح كلوريد الصوديوم
١١٩	أولاً: شركة المكس للملاحات
١٢٦	ثانياً: شركة النصر للملاحات
١٣٢	ثالثاً: إنتاج ملح الطعام من بحيرة قارون
١٣٦	مرحلة تحقيق المواصفات
١٤٥	<b>٧- الملح والصحة</b>
١٤٥	صحة الإنسان
١٤٩	ملح السيّاحات
١٥١	كيفية التعرف على ملح السيّاحات

## رقم الصفحة

١٥١	-----	كيفية اختيار الملح الصحى الآمن
١٥١	-----	الوقاية من أمراض نقص اليود وحماية الطفولة والأمومة
١٥٤	-----	الفريق الصحى
١٥٥	-----	طريقة الكشف عن اليود فى الملح بالمنزل
١٥٦	-----	النشاط المدرسى
١٥٨	-----	دور العاملين فى صناعة وتجارة الملح
١٥٩	-----	الآثار الضارة على الإنسان نتيجة تناول ملح غير معلوم المصدر
١٥٩	-----	رابطة منتجى ومصنعى الملح فى مصر
١٦١	-----	<b>٨- استخدامات ملح الطعام فى الصناعة فى مصر</b>
١٦٢	-----	الاستخدامات العامة لملاح الطعام
١٦٤	-----	الملح المستورد
١٦٤	-----	ضبط حركة سوق صناعة الملح فى مصر
١٦٥	-----	أولاً: تقدير الاستهلاك من الملح الخام للاستهلاك الأدمى
١٦٦	-----	ثانياً: استهلاك ملح الطعام فى الصناعة
١٦٨	-----	ثالثاً: الصادرات
١٦٩	-----	رابعاً: تقدير حجم الطلب الكلى على الملح الخام حتى عام ٢٠١٧م
١٧١	-----	خامساً: الطاقة الإنتاجية للملاح الخام
١٧٣	-----	<b>٩- إنتاج ملح الطعام فى الوطن العربى</b>
١٨٩	-----	<b>١٠- التشريعات والقوانين الحاكمة لصناعة الملح فى مصر</b>
١٨٩	-----	فوضى سوق ملح الطعام فى مصر والخلط فى المفاهيم
١٩٢	-----	إحكام الرقابة على الأسواق
١٩٢	-----	١- الجهات الرقابية
١٩٢	-----	٢- الجهات التشريعية
١٩٣	-----	٣- الجهات الإنتاجية
١٩٣	-----	٤- الجهات التنفيذية
١٩٣	-----	٥- وسائل التوعية والإعلام



رقم الصفحة

المواصفات القياسية للملح المصرى أو المستورد المتداول فى مصر	١٩٣
القوانين الحاكمة لاستثمار الملح فى مصر	١٩٦
التشريعات والإطار القانونى لاستخراج وصناعة وتداول الملح	١٩٧
فرض رسم إنتاج على الأملاح التبخيرية	٢٠٩
المراجع	٢١١

## الأشكال

شكل (١-١): خريطة لطرق ومسارات تجارة الملح بقارة أفريقيا (١١٠٠ - ١٤٠٠م)	٤٠
شكل (١-٢): تنشأ القباب الملحية عندما يزداد ضغط الصخور الرسوبية (١) على طبقات الملح (٢) يؤدي إلى رفعها إلى أعلى على مراحل من خلال الشقوق (أ، ب، ج، د). كتلة الملح (٣) غالبا ماتكون مغطاه بطبقات من الجبس (٤) ومغطاه بصخور الحجر الجيرى (٥)	٤٦
شكل (٢-٢): التركيب البلورى لملاح كلوريد الصوديوم	٥١
شكل (٣-٢): بلورات ملح صغيرة	٥٢
شكل (٤-٢): بلورات ملح كبيرة مكعبة	٥٢
شكل (١-٣): متوسط استهلاك ملح الطعام بالجرام فى اليوم فى ألمانيا	٥٦
شكل (٢-٣): وحدة الأيدنة (اليونيسيف، وزارة الصحة والسكان، ٢٠٠٦)	٧٥
شكل (١-٤): الإنتاج العالمى لملاح الطعام عام ١٩٩٧	٩١
شكل (٢-٤): استخدامات ملح كلوريد الصوديوم (عن المساحة الجيولوجية الأمريكية)	٩٢
شكل (٣-٤): إنتاج الكلور عام ٢٠٠١، فى دول أوروبا	٩٤
شكل (٤-٤): استخدامات الصودا الكاوية عام ٢٠٠١م فى العالم	٩٥
شكل (٥-٤): النسب المئوية للإستهلاك العالمى للصودا الكاوية	٩٦
شكل (٦-٤): الطلب العالمى على الصودا الكاوية (دول) بالمليون طنا	٩٧

٩٨	شكل (٧-٤): الإنتاج العالمي من الصودا آش (٣٤,٢ مليون طناً)، والدول الأخرى تشمل فرنسا والمملكة المتحدة وبولندا (عن المساحة الجيولوجية الأمريكية) -----
٩٩	شكل (٨-٤): نسبة الاستخدام المنزلي للصودا آش في الصناعات المختلفة -----
١٠٠	شكل (٩-٤): استهلاك العالم من الصودا آش في الأسواق بالمليون طن (عن المساحة الجيولوجية الأمريكية) -----
١٠١	شكل (١٠-٤): نسبة احتياج كل قطاع من ملح الطعام إلى إجمالي الاحتياطي (عن المساحة الجيولوجية الأمريكية) -----
١٠٧	شكل (١-٥): الإنتاج العالم للملح بالآلاف طن (المساحة الجيولوجية الأمريكية، ٢٠٠٠م) -----
١٠٧	شكل (٢-٥): الإنتاج العالمي للملح (٢١٤ مليون طن) لأكثر من ١٦٠ منتج، (المساحة الجيولوجية الأمريكية، ٢٠٠٠) -----
١١١	شكل (٣-٥): استهلاك الملح في الولايات المتحدة الأمريكية، متضمناً الملح المستخدم في المطاط، والدباغة، وصناعات أخرى، وفي معالجة المياه، والصياغة، والنسيج، والمنتجات الورقية وإنتاج المعادن (عن المساحة الجيولوجية الأمريكية) -----
١٢١	شكل (١-٦): موقع ملاحات المكس -----
١٢٢	شكل (٢-٦): ملاحه المكس -----
١٢٣	شكل (٣-٦): ملاحه بورسعيد -----
١٢٦	شكل (٤-٦): دورة المحاليل في ملاحه بورسعيد -----
١٢٨	شكل (٥-٦): ملاحه سبيكة -----
١٣١	شكل (٦-٦): ملاحه برج العرب -----
١٣٣	شكل (٧-٦): ملاحه بحيرة قارون -----

## الجداول

٥٧	جدول (١): متوسط الاستهلاك العالمى اليومى للفرد من ملح الطعام كغذاء ---
٦٠	جدول (٢): نسب اليود التى تضيفها الدول المختلفة -----
٧٢	جدول (٣): مقارنة بين طرق وتقنيات تعزيز الملح باليود -----
٧٤	جدول (٤): كمية اليود المطلوبة للفرد يوميا -----
٧٦	جدول (٥): الكميات المطلوبة لتحضير ملح أيودات البوتاسيوم -----
٧٧	جدول (٦): العلاقة بين نوع الملح ومعدلات الرش -----
٨٧	جدول (٧): نسب الإضافات للعناصر المغذية الصغرى فى عليقة الحيوانات ---
٩١	جدول (٨): استهلاك الولايات المتحدة الأمريكية من الملح -----
١٠٥	جدول (٩): التحليل الكيمياءى للملح الصناعى فى بعض الدول -----
١٠٦	جدول (١٠): إجمالى إنتاج ملح الطعام والمحاليل الملحية بالمليون طن -----
١٠٩	جدول (١١): استهلاك الولايات المتحدة الأمريكية من الأملاح -----
١١٨	جدول (١٢): مراحل تطور إنتاج ملاحات المكس -----
١٣٧	جدول (١٣): متوسط نتائج تحاليل العناصر الرئيسية فى ملح كلوريد الصوديوم للاستخدام الأدمى -----
١٣٨	جدول (١٤): متوسط نتائج تحاليل العناصر الرئيسية فى ملح كلوريد الصوديوم للاستخدام الصناعى -----
١٣٩	جدول (١٥): نتائج تحليل المعادن الشحيحة فى كلوريد الصوديوم والمستخدم فى الغذاء الأدمى -----
١٤٠	جدول (١٦): متوسط نتائج تحليل العناصر الضئيلة فى ملح كلوريد الصوديوم للاستخدام الأدمى -----
١٤٠	جدول (١٧): متوسط نتائج تحاليل العناصر الضئيلة فى ملح كلوريد الصوديوم للاستخدام الصناعى -----
١٤١	جدول (١٨): نتائج الكربون العضوى الكلى -----
١٥٠	جدول (١٩): متوسط تحليل ملح السياحات مقارناً بالمواصفات القياسية لملح الطعام -----

١٥٠	جدول (٢٠): متوسط تحاليل العناصر الضارة والثقيلة لملح السيّاحات والمضاعفات
١٦٦	جدول (٢١): تقدير الاستهلاك من الملح الخام للغذاء الأدمى -----
١٦٧	جدول (٢٢): احتياجات شركة مصر لصناعة الكيماويات من ملح الطعام اعتباراً من عام ١٩٩٩/٩٨م -----
١٦٨	جدول (٢٣): تطور استهلاك ملح الطعام للصناعة في مصر حتى سنة ٢٠١٠م
١٦٩	جدول (٢٤): تطور الصادرات (نسبة التطور ٣% سنوياً) -----
١٧٠	جدول (٢٥): تقدير حجم الطلب الكلى على الملح (الكمية بالآلف طن) -----
١٧١	جدول (٢٦): الطاقات الإنتاجية المتاحة والمشروعات المتوقعة والتي تحت التنفيذ
١٩٥	جدول (٢٧): المواصفات القياسية لملح الطعام الصادرة بالمواصفة رقم (٢٧٣٢)



## تقديم بقلم

د. محمد رجائي جودة الطحلاوي

أستاذ جيولوجيا التعدين بجامعة أسيوط

"يستطيع أن يعيش الإنسان دون ذهب ولكنه لا يستطيع الحياة دون ملح" حكمة بالغة قالها الكاتب الايطالي كاسيودوريس Cassiodores (٤٨٧-٥٨٣ م) في أواخر عهد إمبراطورية روما.

إن تاريخ الملح، في الحقيقة، هو تاريخ الإنسانية، فمنذ أن خلق الله الإنسان علي الأرض وهو لا يستغني عن ملح الطعام. فملح الطعام غذاء ضروري للكائنات الحية وعلي رأسها الإنسان، وهو العنصر الثالث لاستمرار حياة الإنسان بعد الهواء والماء، وجسم الإنسان البالغ يحتوي في المتوسط علي ١٠٠ جرام من الملح، يفقد منها يوميا عن طريق العرق والبول من ٢٠ إلى ٣٠ جراما، ولذلك يحتاج الجسم البشري إلي تعويض ما يفقده عن طريق الغذاء لإحداث التوازن الفسيولوجي للجسم.

ويحتوي دم الإنسان علي الملح، كما يجب أن يوجد الملح في خلايا الجسم، إلا أن الدراسات الحديثة تشير إلي أن كثرة الملح أو مركبات الصوديوم الأخرى في طعام الإنسان يمكن أن تؤدي إلي ارتفاع ضغط الدم، ولهذا السبب يحاول الكثير من الناس الإقلال من ملح الطعام أو استخدام بدائل للملح لا تحتوي علي صوديوم.

لم يقتصر دور ملح الطعام علي الحفاظ علي الحياة فقط بل امتد تأثيره إلي النشاط الاجتماعي والاقتصادي والسياسي للبشرية جمعاء، مما جعله واحدا من أهم العناصر الإستراتيجية في تحريك عجلة التاريخ.

سمّاه "هوميروس" (٨٠٠-٧٥٠ قبل الميلاد) بالمادة الإلهية، ووصفه أفلاطون (٤٢٧-٣٤٧ قبل الميلاد) بأنه المادة العزيزة علي قلوب الآلهة. ويرجع استخدام ملح الطعام إلي زمن بعيد، فقد قام قدماء المصريين باستخدامه في الطب والتحنيط، ونظموا

عملية تداوله، وذكر "هيرودوت" (٤٨٤-٤٢٥ قبل الميلاد) أن قدماء المصريين استخدموه في تمليح السمك، ولا يزال المتحف الزراعي بالدقي بالجيزة يحتفظ بعينات منه يرجع تاريخها إلى ثلاثة آلاف عام، ويعتقد "هيرودوت" أن أول بلد عرف الملح هو "ليبيا" حيث توجد منازل مبنية بالكامل من الملح الصخري.

عُرف ملح الطعام منذ القدم لخصائصه الفريدة، فاستخدم في طهي الطعام، وحفاظ له، ويتكون ملح الطعام من كلوريد الصوديوم؛ وعنصر الصوديوم معروف منذ زمن بعيد كجزء من مركبات كيميائية، ولكن لم يتم الحصول عليه بشكل منفصل حتى عام ١٨٠٧ م علي يد السير همفري ديفي Humphry Davy عن طريق التحليل الكهربائي للصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم)، وفي العصور الوسطى في أوروبا كان استخدام مركب للصودا بالاسم اللاتيني Sodanum شائعاً لعلاج الصداع؛ والرمز الكيميائي (Na) يأتي من اللاتينية الجديدة لمركب شائع للصوديوم يسمى Natrium، والمشتق من الكلمة اليونانية Nitron، وهو نوع من الملح الطبيعي. ويشكل الصوديوم حوالي ٢,٦ % من صخور القشرة الأرضية، أي أنه يأتي في المرتبة الرابعة بين الفلزات القلوية من حيث الشيوع.

ذُكر ملح الطعام في الإنجيل في أكثر من ٣٥ سورة، ولعل أشهرها ما يخص زوجة سيدنا لوط عليه السلام، والتي تحولت إلى عمود من الملح عندما عصت الملائكة ونظرت خلفها إلى مدينة سدوم المنكوبة (الإصحاح ٢٦ : ١٩). ويتضمن أغلب ما جاء في الإنجيل عن الملح الإشارة إلى عمر الإنسان والحكمة؛ وكثيراً ما كان السيد المسيح يسمي أتباعه "ملح الأرض".

وفي ديانة الشنتو Shinto اليابانية القديمة كان ملح الطعام يستخدم في طقوس تطهير المعابد والناس. ويعتقد كثير من المسلمين واليهود أن الملح يقي من العين الشريرة، ويتحدث سفر حزقيال عن ضرورة دحك جلود الأطفال بالملح، أو نثره علي ألسنتهم، وقد ظل هذا التقليد متبعاً حتى بدء العمادة المسيحية؛ وفي مصر القبطية كان الرهبان يمتنعون عن تناول ملح الطعام لأنه يحرك الشهوة الجنسية.

وقد روي "ابن ماجه" في سننه من حديث "أنس" ما يرفعه "سيد أدامكم الملح"، وفي مسند "البزار" مرفوعاً "سيوشك أن تكونوا في الناس كالمح في الطعام ولا يصح

الطعام إلا بالملح". وقد ذكر "البغوي" في تفسير عن "عبد الله بن عمر" رضي الله عنهما مرفوعا "إن الله أنزل أربع بركات من السماء إلى الأرض الحديد والنار، والماء والملح". كما قال رسول الله صلى الله عليه وسلم "افتتحوا بالملح فان فيه شفاء من سبعين داء".

أطلق "جابر ابن حيان" الكيميائي العربي الشهير اسم (المُصلح) علي ملح الطعام بسبب استخدامه في تحسين طعم الغذاء، وقد استمر هذا الاسم يستخدم في مصر حتى أوائل القرن العشرين.

كان الملح يعتبر قديما من السلع النفيسة، وكانت أوقية الملح تقدر بأوقية الذهب، وفي كثير من البلاد كان الملح يستخدم بديلا للنقود، كما كان يمثل واحدا من أهم عناصر التجارة بين الشعوب، وفي القرون الوسطي لم تنفك قوافل الجمال - والتي كانت تصل إلي ٤٠٠٠٠ جمل - تجوب الصحراء الكبرى حاملة الملح لتصديره إلي أوروبا.

لعب ملح الطعام دورا كبيرا في تحديد قوة ونفوذ بعض مدن العالم القديم، فقد كانت "تيمبوكو Timbuku\*" سوقا كبيرا للملح، وتحولت "ليفربول" من ميناء انجليزي صغير إلي واحدة من أهم مواني تصدير الملح في أوروبا. لقد أوجد الملح دولا ودمر إمبراطوريات، فقد أدت مناجم الملح في بولندا إلي قيام مملكة شاسعة في القرن السادس عشر، والتي انتهت شأنها عندما استخرج الملح من مياه البحر في ألمانيا؛ وحاربت "البندقية" وكسبت الحرب ضد "جنوه" بسبب الملح، إلا أن أبناء "جنوه"، مثل "كريستوفر كولومبس" و"جيوفاني كابوتا" دمرا تجارة الملح في منطقة البحر الأبيض المتوسط باكتشافهم العالم الجديد في أمريكا.

كانت قدرة الملح علي حفظ الطعام أحد الأسس التي بنيت عليها المدنية الحديثة، فقد ألغت تماما الاعتماد الموسمي علي الطعام، وسمحت بنقله إلي مسافات بعيدة، ويقال - وبحق - أن ملح الطعام ظل وحتى مطلع القرن العشرين المحرك الرئيسي

---

\* تيمبوكو مدينة ذات شهرة تاريخية كبيرة، تقع في دولة "مالي" الحالية غرب أفريقيا علي أطراف الصحراء الأفريقية الكبرى، وكانت تشتهر باستخراج وتجارة الملح والعبيد.

للاقتصاد العالمي والكثير من الحروب، ولأهميته الكبيرة فرضت عليه كثير من الدول الضرائب، وكانت الصين أول من فرض الضريبة في القرن العشرين قبل الميلاد.

وقد اكتشف كثير من القادة العسكريين مثل "جورج واشنطن" و"نابليون" أنه لا يمكن كسب الحرب بدون الملح، فالتاريخ يسجل أنه أثناء اندحار جنود "نابليون" عن روسيا مات الآلاف منهم بسبب جروح طفيفة لأنهم افتقروا إلى الملح لتطهيرها.

كما لعب ملح الطعام دورا سياسيا كبيرا في تاريخ الشعوب، فالمهاتما "غاندي" قاد مسيرة الملح الكبرى عام ١٩٣٠ م احتجاجا على القوانين التي حظرت علي الهنود استخراج الملح والاتجار به، وكانت هذه المسيرة الخالدة إيذانا ببدء تحرير الهند من قبضة الاستعمار البريطاني، ومن الثابت أيضا أن الضريبة التي فرضتها فرنسا علي الملح *Gabelle* كانت أحد أسباب اندلاع الثورة الفرنسية.

يُقدر الإنتاج العالمي لملح الطعام بحوالي ٢٥٠ مليون طن متري سنويا، وأكبر الدول إنتاجا له الولايات المتحدة (أكثر من ٤٠ مليون طنا) وهي في نفس الوقت أكبر مستورد لملح الطعام في العالم، ويليهما في حجم الإنتاج الصين، ثم ألمانيا (أكثر من ١٨ مليون طنا) والهند (١٥ مليون طنا) وكندا (١٣ مليون طنا) والمكسيك.

لا يقتصر دور ملح الطعام علي الاستخدام الغذائي فقط ولكنه يمتد كوسيلة لعلاج الكثير من الأمراض مثل الأنيميا وتسوس الأسنان وهشاشة العظام، ونقص اليود الذي يؤدي إلي عدم انتظام عمل الغدة الدرقية. والجدير بالذكر في هذا المجال أن الصين قد سبقت العالم في علاج أمراض الغدة الدرقية، ففي القرن الرابع قبل الميلاد وصف الطبيب الصيني "كوهانج" مستحلبا كحوليا صنعه من عشب البحار واستخدمه في علاج تضخم الغدة الدرقية. وقد ذكر المؤرخ الايطالي "بليني Pliny" فوائد كثيرة للملح منها أنه يعالج لسع الثعبان والصداع والدماغ. كما استعمله الإغريق والرومان في طقوسهم الدينية.

وحديثا تدرس بعض الدول إمكان تخزين النفايات المشعة في مناجم الملح الموجودة تحت سطح الأرض لما لها من خصائص عديدة تجعلها مواقع جيدة للنفايات المشعة، فهي مناطق مستقرة وجافة منذ ملايين السنين، بالإضافة إلي أن معظم مناجم الملح القديمة توجد في مناطق تندر فيها الزلازل تماما.



ومصر من البلاد التي تنتج ملح الطعام منذ فجر التاريخ، وقد تطورت هذه الصناعة وازدهرت وخاصة في الآونة الأخيرة. ومن طرائف تاريخ الملح في مصر أبان العصر المملوكي والعثماني أن ملح الطعام كان يعرف باسم "طرز Toz" وهي كلمة تركية معناها ملح الطعام، وكان التاجر المصري يمر من أمام العسكري وهو يحمل أكياس الملح، فيشير إليه الجندي سامحا له بالدخول وهو يقول "طرز، طرز، طرز"، فيرد المصري قائلا "طرز" أي أن ما يحمله ليس سوي ملح، فيسمح له بالعبور من البوابات التي كانت تحيط بالقاهرة دون تفتيش. ولا زالت هذه الكلمة علي اللسان المصري العامي تدل علي شيء لا قيمة له.

إن الرحلة في صفحات هذا الكتاب القيم والجديد من نوعه في المكتبة العربية شيقة للغاية، فهي تأخذ القارئ من عالم التاريخ والجغرافيا والجيولوجيا والكيمياء إلي عالم السياسة والاقتصاد والإستراتيجية، وتقدم بيانات شاملة عن واحد من أهم العناصر التي يحتاجها الإنسان، ألا وهو ملح الطعام.



# ١ تاريخ الملح فى العالم

أصدر الصحفي الأمريكي المعاصر مارك كورلانسكى كتابا يتناول تاريخ الملح فى العالم، الإمبراطوريات - المعتقدات - ثورات الشعوب والاقتصاد العالمي تحت عنوان "تاريخ الملح فى العالم SALT: A WORLD HISTORY". وقام الطبيب اللبناني "أحمد حسن مغربي"، بترجمة هذا الكتاب الهام، وأصدرته دار عالم المعرفة الكويتية فى أكتوبر عام ٢٠٠٥ م وتحت رقم ٣٢٠ من سلسلة مطبوعاتها، وفيما يلي استعراض موجز لهذا الكتاب الشيق:

- يعتبر كلوريد الصوديوم مادة مهمة بالنسبة إلى الجهازين الهضمي والتنفسي، وبدون مادة الصوديوم التي لا يمكن الجسم البشرى أن يولدها، لا يستطيع الجسم الاستفادة من الأكسجين ولا نقل الإشارات العصبية ولا تحريك العضلات بما فى ذلك عضلة القلب.
- يحتاج الذين يعيشون فى المناطق الحارة إلى كميات أكبر من الملح، خصوصا إذا مارسوا أعمالا جسدية شاقة لتعويض ما يفقدونه أثناء العرق.
- فى المجتمعات التي يعيش فيها الناس على طعام أساسه الخضروات والحبوب مع كميات من اللحوم، يصبح الملح من أساسيات البقاء، مما يعطيه أهمية كبيرة، وقيمة اقتصادية عالية، ولذا كان الملح تاريخيا من أولى السلع الأساسية فى التجارة العالمية، وكان إنتاجه من أولى الصناعات المعروفة.
- سماه (هوميروس) المادة الإلهية ووصفه أفلاطون بأنه المادة العزيزة على قلوب الآلهة، ويمكن أن نلاحظ إلى اليوم الأهمية التي يتبوأها الملح فى الطقوس الدينية والمواثيق وأعمال السحر، ففي مصر القبطية كان الرهبان يمتنعون عن تناول الملح لأنه يحرك الشهوة الجنسية.

- يعتقد كل من المسلمين واليهود أن الملح يقي من العين الشريرة، ويتحدث سفر حزقيال عن ضرورة دحك جلود الأطفال بالملح، لحمايتهم من الشر، وفي أوروبا يمتد تاريخ التقليد القاضي بغمر المواليد في الماء المالح، أو نثره على ألسنتهم إلى ما قبل ظهور العمادة المسيحية.
- في المدونات عن تطور الأنشطة البشرية كذلك التي تشرح أحوال الناس في أمريكا الشمالية خلال القرنين السابع عشر والثامن عشر نجد أن قبائل الرعاة لا تتاجر في الملح ولا تصنعه على عكس المجتمعات التي تعيش على الزراعة، وفي كل القارات ما أن تستقر المجتمعات البشرية وتبدأ في الزراعة حتى تشرع في البحث عن الملح لإضافته إلى الطعام.
- أعيا البحث عن الملح المهندسين لآلاف السنين، وقد صنع بأكثر الطرق غرابة وبواسطة آلات مبتكرة، وكرست أول الجهود العامة المعروفة تاريخيا لنقل الملح وتصدرت تلك المادة اهتمام الكيمياء والجيولوجيا، ومن أجلها شقت الطرق التجارية الكبرى وعقدت التحالفات، وقويت الإمبراطوريات، وقامت الثورات من أجل مادة تملأ المحيطات، وتنبثق من الينابيع وتتراكم في القيعان وتتكون في صخور الأرض.
- امتلأ التاريخ بجهود البحث عن الملح والاتجار به والقتال من أجله، واحتفظ به التجار في جزر الكاريبي في مخابئ تحت منازلهم، وفرضت الحكومات الصينية والرومانية والفرنسية والفيتنامية و"آل هابسبورج" الضرائب عليه لتمويل الحروب وأحيانا دفعت رواتب الجند ملحاً، وكثيراً ما استخدمت المادة البيضاء نقوداً.
- يرجع أصل كلمة راتب (Salary) إلى الملح Salt، وقد تحولت الكلمة اللاتينية Sal إلى كلمة صولد Solde بالفرنسية وتعني الدفع وهي غالباً أصل كلمة جندي Soldier.
- بين القرن السادس والتاسع حدث أضخم تطور تقني في صناعة الملح والذي امتد حتى القرن العشرين، فبدلاً من تجميع مياه البحر في بركة اصطناعية واحدة ثم انتظار جفافها بفعل الشمس، بني صناع الملح سلسلة من البرك وجعلوا في أولها خزاناً كبيراً متصلاً بمجموعة من المضخات والأقبية لجر مياه البحر إلى البركة



التالية بعد تشبعها بالملح حيث تجف أكثر وتصبح أشد كثافة فتنقل إلى البركة التالية، وفي الوقت نفسه تترك المياه لتدخل البركة الأولى وهكذا دواليك.

- يبدو أن فكرة التبخير المتوالي قد ولدت في إقليم البحر المتوسط، الذي يحتاج إلى الملح الخشن لأنه يستخدم في صنع السمك المملح وتقديد اللحم.

- في القرون الوسطى استخدم الملح في صناعات عدة، إضافة إلى استعماله في حفظ الأطعمة، فقد استخدم في دباغة الجلود، وتنظيف المدافىء، ولحام الأنابيب، وتلميع الأواني الفخارية، كما استخدم كدواء لعلاج أمراض الأسنان واضطرابات المعدة و(ثقل الرأس)، وأدى انفجار صناعة تمليح السمك إلى تصاعد كبير في الحاجة إلى الملح البحري، الذي كان من المعتقد أنه المادة الوحيدة المناسبة لتمليح الأسماك.

- في الأمسية التي تهب فيها رياح جافة تتكون البلّورات على سطح الماء، وتلمسها النسوة باستخدام عصى طويلة تنتهي بعوارض مسطحة، تسمى تلك البلّورات (فليير دو سال Fleure de sel، زهرة الملح)، كان ذلك عملاً للنساء لأن بلّورات فليير دو سال خفيفة ولأن الأمر يستلزم لمسها أنثوية ناعمة في اقتطافها من سطح البرك، وتحمل النساء ذلك المحصول على رؤوسهن في سلال تسع كل منها أربعين كيلوجرام.

سعى البريطانيون والألمان والفرنسيون سعيًا حثيثًا إلى الملح، ذلك الأكسير العجيب الذي في إمكانه أن يجعل البحار الواسعة التي سيطروا عليها في العالم الجديد بما يحتويه من أسماك هائلة مصدرًا لثروة لا تنضب. أعطى الهولنديون حوافز مادية لجهودهم من المستعمرين في أمريكا، وفي عام ١٦٦٠ م أصدروا قانونًا ضمن للمستعمرين حق مصانع ملح في جزيرة صغيرة قرب أمستردام الجديدة، عرفت باسم جزيرة كوناي، وتقرب الفرنسيون من سكان أمريكا الأصليين ليعرفوا منهم أماكن صخور الملح وينايبهه ومستنقعاته واستعملوا الكثير من مصانع الملح التي كانت قائمة فعليًا بما فيها تلك التي كانت موجودة في نيويورك وشوننتاون واليونس.

## تاريخ الملح في إنجلترا

في أغسطس من عام ١٧٧٦ م بسط "هوى" البريطاني الجنسية سيطرته على جزيرة "لونغ أيرلاند" ومدينه نيويورك، وفي السنة التالية استطاع "جورج واشنطن" طرده من فيلادلفيا، واستطاع "هوى" أن يعزل جيش "واشنطن" عن مصادر الملح في الشواطئ، بل إنه استطاع الاستيلاء على مخازن الملح التابعة لجيش خصمه على الرغم من أوامر "واشنطن" الصريحة بضرورة "فعل أي شيء للمحافظة" عليها، وافترقت إنجلترا صاحبة الأسطول البحري القوى والصيادين الطموحين إلى الملح البحري.

وعلى ساحل القناة الانجليزية (المانش) أنتج الملح البحري بغسل رمال الشاطئ، ثم غلى الماء وتبخيره، وكلفت هذه الطريقة أكثر بكثير من تبخير مياه البحر بواسطة أشعة الشمس.

أبدت الملكة إليزابيث الأولى قلقها من اعتماد إنجلترا على الملح الفرنسي وضمت أسواقا تسيطر عليها الدولة المنتجة في منطقة "تاين في نورثمبرلاند"، وقد اختارت تلك المنطقة لتنشيط إنتاج الملح بسبب احتوائها على الفحم. وفي عام ١٦٩٣ م عثر السير "توماس واديرتون" من ملاك الأراضي على صخور تحت ممتلكاته، وبعد أربع سنوات امتلك واحدا من أربعة مناجم ملح فتحت في "شيشاير".

وخلال الحملات البرية، أعطى الجندي البريطاني تموينا كبيرا من الملح بحيث يمكنه تمليح أي لحم يصطاده من الطريق، ومول الأسطول البريطاني بالملح وبالأكل المملح؛ لقد كان الملح استراتيجيا كالبارود الذي صنع أيضا من نوع آخر من الملح.

## تاريخ الملح في أيرلندا

تاجر الأيرلنديون بدءا من القرون الوسطى، بالملح في "لو كروازيك"، واشتروه لتمليح الرنجة والسلمون والزبد والجلد وخصوصا لحوم الأبقار والأغنام، والتي تعتبر الشكل الأولى لما يعرف حاليا بالكورنديف "الأيرلندي"، وصدر الفرنسيون الملح من ميناء "برست" وغيرها من الموانئ في "بريتاني" إلى مستعمرات السكر الجديدة في

"الكاريبي"، باعتباره طعاماً رخيصاً وغنياً بالبروتين للعبيد، وحل محله لاحقاً القدر الإنجليزي المملح باعتباره أرخص سعراً، وسافر الكروندبيف الإيرلندي أبعد من ذلك إذ اعتمده الأسطول البريطاني الحربي تمويناً لجنوده وبحارته، ونافسه في ذلك أيضاً القدر المحلي.

وأدت زيادة إنتاج الملح إلى وفرة السمك وبنات باستطاعة البحارة أن يبقوا أسماكهم في الملح لأيام عدة بدلاً من أن يهرعوا إلى الأسواق لبيع صيدهم قبل فساده، وخرجت حملات الصيد إلى "نيوفوندلاند" من الربيع إلى الخريف، وبفضل الملح أمكن جلب ثروة البحار الشمالية إلى شعوب أوروبا ومنعت دلاء القدر المملح وبراميل الرنجة المملحة المجاعة عن أجزاء كثيرة من أوروبا، وارتفع نصيب الفرد الأوروبي من الملح ومعظمه على هيئة سمك مملح من أربعين جراماً في القرن السادس عشر إلى سبعين جراماً في القرن الثامن عشر.

في عام ١٢٤٧ م شرع عمال مناجم الملح في الحفر بحثاً عن صخور الملح الصلبة، وفي العام ١٢٧٨ م، استحوذ العرش الملكي البولندي على ذلك المنجم وسرعان ما ترك إدارته لمستثمرين بولنديين من اليهود والمسيحيين والفرنسيين والألمان والإيطاليين، ودفعوا للعاهل البولندي وباعوه ملحا بأسعار منخفضة؛ نال العرش البولندي ثلث العائدات السنوية للملح المستخرج من منجمين قرب مدينة "كراكوف فيليتسكا وبوشينا"، وفي عام ١٦٨٩ شرعت المناجم في إقامة صلوات كاثوليكية يومية للعمل في أماكن العمل تحت سطح الأرض.

وفي مطلع القرن السابع عشر شرع العرش الملكي البولندي في إرسال ضيوفه من الحاشية الملكية إلى هذه المناجم، ورقص هؤلاء الضيوف في قاعات فسيحة، وتناولوا الغذاء في غرف حفرت في صخور الملح وركبوا القوارب تحت الأرض، وفي عام ١٨٣٠ م انطلقت فرقة "فيلسزسكا" لمناجم الملح، ارتكازاً إلى النوعية العالية للصوتيات في المناجم، ولا تزال هذه الفرقة تعمل حتى الآن.

## تاريخ الملح فى إيطاليا

شيدت معظم المدن الرومانية قرب مصانع إنتاج الملح بدءا من روما التي تقع فى تلال خلف هذه المصانع عند مصب نهر التيبيز، ويحمل أول طريق روماني كبير اسم (فايا سالاريا Via salaria) أي طريق الملح، وأنشئ هذا الطريق لجلب الملح البحري إلى روما وإلى المناطق الداخلية فى شبه الجزيرة الإيطالية، ولم يسع الرومان إلى توفير الملح للعالم فقط بل أرادوا توفيره أيضا للجيش لجنوده وجياده ومواشيه، وأحيانا دفعت رواتب الجند ملحا، وملح الرومانيون الخضروات معتقدين أن ذلك يذهب بمرارتها الطبيعية وذلك أصل كلمة سلطة Salad أي المملح.

عرف الرومان ملح الإسكندرية فى مصر خصوصا "زهرة الملح" وهى بلورات خفيفة تكشف من سطح المياه، ونال ملح مصر وثرابانى وقبرص وكريت صيتا حسنا بفضل وصف المؤرخ بليني له.

أنجزت البندقية اكتشافا مهما، فقد فهمت أن تجارة الملح أكثر ربحا من إنتاجه، وبدءا من عام ١٢١٨ م دفعت حكومتها للتجار مقابلا ماليا عن الملح الذي يأتي من الخارج ليوضع فى البندقية، أي أن حكومة البندقية كانت تدفع دعما للتجار لاستيراد الملح، ونتيجة ذلك أصبح شحن الملح إلى البندقية تجارة مربحة، بما مكن التجار من تحميل سفن الملح العائدة ببضائع أخرى، وبات فى استطاعتهم أن يبيعوا الملح بأسعار أقل من منافسيهم بحكم الدعم المالي المقدم للملح، وصار فى مقدور تجار البندقية أن يرسلوا سفنهم إلى شرق المتوسط، حيث انتظرتهم شحنات ثمينة من توابل الهند لبيعها لاحقا فى غرب أوربا بأسعار أقل كثيرا من منافسيهم.

ويظهر من ذلك أن حكومة البندقية لم تسعى لامتلاك مناجم وصناعة الملح، بل أخذت أرباحا من تنظيم تجارته، وبفضل العوائد المرتفعة على الملح استطاعت الحكومة تمويل ضروب أخرى من التجارة اللازمة لها.

تمتعت المدن الداخلية فى وادي نهر "البو" فى إيطاليا مثل بارما، بقوانينها الخاصة عن الملح، واستوردت الملح من جنوا والبندقية بكلفة عكست نفسها على المستهلكين



محليا وأدى الأمر إلى نشوء سوق دائمة لتهريب الملح على الطرقات الخلفية بين جنوا وبياسترا وبارما وريجيو وبولونيا والبندقية.

وبعد عام ١٢٥٠ م توغلت جنوا أكثر في البحر المتوسط واشترت الملح من البحر الأسود وشمال أفريقيا وقبرص وكريت وأيبيزا، أي نفس المصادر التي حاولت البندقية السيطرة عليها، وجعلت جنوا من ايبيزا أكبر منتج إقليمي للملح، ونافست جنوا البندقية ليس فقط على الملح بل على البضائع الأخرى التي استبدلت به، مثل الأقمشة والتوابل.

## تاريخ الملح في أمريكا

في التاريخ الأمريكي قامت الكثير من الحروب بسبب الملح، وأصبح كل من يسيطر على الملح يملك ويحوز السلطة حتى قبل وصول الأوروبيين، واستمر الأمر كذلك إلى ما بعد الحرب الأهلية الأمريكية.

اتخذ الكونجرس الأمريكي إجراءات كثيرة لمواجهة نقص الملح في البلاد، وفي ٢٩ ديسمبر عام ١٧٧٥ م أوصى الكونجرس التجمعات والروابط بأن تتهض بعزم، ومن خلال تأييد شعبي كاف، لتشجيع صناعة الملح في المستوطنات.

اكتشف القادة العسكريون من "جورج واشنطن" إلى "نابليون" أنه لا يمكن كسب الحرب دون ملح، فخلال اندحار "نابليون" عن روسيا، مات الآلاف من جنوده بسبب جروح طفيفة لأنهم افتقروا إلى الملح اللازم لتطهيرها، ويلزم الملح لأكل الجنود ودوابهم، وكذلك لكي تقتات منه جياد الخيالة وأحصنة الجر التي تنقل الإمدادات والمدافع والمواشي التي يعيش عليها الإنسان؛ وفي عام ١٩٦٤ م شكّل الملح جزءا دائما من راتب الجندي الكنفدرالى الجنوبي شمل التموين الشهري لكل جندي.

توصل "جون بيتوس"، حاكم ولاية "المسيبي" إلى خطة متطورة لاستيراد خمسين ألف كيسا من الملح الفرنسي سنويا ومبادلتها بالقطن على شاطئ بحيرة "بونتشارترين"، وتضمنت الخطة مبادلة بالة من القطن مقابل عشرة أكياس من الملح وتمت هذه العملية بتدبير بين قناصل فرنسا وبريطانيا، اللتين اعتبرتا الحظر الاتحادي

خسارة تجارية، وعلى الرغم من توصيل ٥٠٠ بالة قطن لفرنسا فإن هذه الأخيرة لم ترسل الملح أبداً.

فى القرن العشرين وجّه أحد الاختراعات ضربة أكثر إيلاماً إلى صناعة تمليح الأسماك، ففي القرن التاسع عشر راودت فكرة استعمال الثلج فى حفظ الأسماك الكثير من الناس؛ وفى عام ١٨٠٠ م صنع الأمريكى "توماس مور" صندوقاً خشبياً يحتوى ثلجاً حفظ فيه علبة حديدية وضع فيها كمية من الزبد وحمله فى رحلة طولها ٤٥ كيلو متراً بين مزرعته فى "ميريلاند" والعاصمة الجديدة للبلاد "واشنطن"، وأحاط الصندوق من الخارج بفراء أرنب، وبقي الزبد بارداً وصلباً حتى فى شهور الصيف، وقد باع الزبد فى واشنطن بسعر جيد.

بعد فشل وحيد فى فترة ما بعد الحرب الأهلية الأمريكية، انطلقت أعمال منجم الملح فى منطقة "أفرى" بالولايات المتحدة عام ١٨٩٨ م، ودرّت أرباحاً كبيرة، واشترته شركة "كارجيل" عام ١٩٧٧ م، وحالياً يستخرج ١٩ طناً من الملح فى دقيقة ونصف، أى ٢٥ مليون طناً فى السنة. وفى المنجم تشاهد آلات أكثر من العمال، وتضم قائمتها بلدوزرات، وتراكتورات، وسيارات جيب، وباصات نقل صغيرة، وشاحنات... الخ، ولقد خزنت حكومة الولايات المتحدة احتياطاً للطوارئ فى مناجم الملح فى خليج المكسيك.

وفى عام ١٩١٠ م اشترت شركة "مورتن" بشيكاغو مصنعاً لإنتاج الملح، وصارت منتجا وموزعاً، وقبلت عضويتها نقابياً. وفى عام ١٩١١ م توصلت إلى ابتكارها الأول وهو أن إضافة كربونات المغنسيوم إلى ملح الطعام يمنع بلّورات الملح من الالتصاق بعضها ببعض، ووضعت على المنتج عبارة تقول (لا يتكور ولا يتصلب)، وفى نهاية الأمر حلّت سيليكات الكالسيوم محل كربونات المغنسيوم بوصفه مادة تمنع الالتصاق، وصارت تلك الميزة أساساً لحملة "مورتون" الترويجية الشهيرة. وفى عام ١٩٢٤ م توصلت الشركة إلى ابتكار آخر، فبتوصية من الرابطة الطبيعية فى "ميتشيجن" صنعت الملح اليودى.

وفى تلك السنوات، ابتكرت طريقة الحصول على الملح بواسطة آلات التبخير بالتفريغ الهوائى للحصول على ملح أكثر نقاءً.

## تاريخ الملح فى الهند

فُرضت الضرائب فى معظم أرجاء الهند على الملح منذ أقدم العصور، وفى أوروبا فرض "الماراتاى"، الذين حكموا أقاليم كثيرة فى الهند قبل الاحتلال البريطانى ضريبة معتدلة على الملح الذي ينقل تجاريا عبر تلك المقاطعة، ولأن التجارة كانت كثيفة كبيرة الحجم، درّت تلك الضريبة المعتدلة أرباحا جيدة.

وفى أول نوفمبر من العام ١٨٠٤ م صدر قانون بمقتضاه صار ملح "أودليسا" احتكارا بريطانيا، وحظر بيعه على القطاع الخاص، وأجبر الذين يملكون كميات منه على بيعها للحكومة بسعر محدد، وحظر نقله وحظر تموين السفن بالملح اللازم للبحارة فى سفرهم الطويل بالتموين البريطانى، وخلال عشرة سنوات أصبح إنتاج الملح محظورا على جميع الهنود وقاصرا فقط على الحكومة، واعتمدت السلطات على نظام من المخبزين لمنع الاتجار به سرا، وفى مطلع القرن العشرين هوجمت سياسة الملح البريطانى فى الأقاليم الهندية.

وفى عام ١٩٢٣ م اقترحت حكومة الاحتلال البريطانى مضاعفة ضريبة الملح لسد العجز فى الميزانية، ورفض المجلس التشريعى الهندي تأييد ذلك الاقتراح، ولم يأبه البريطانيون بذلك وأقرّت الضريبة بتشريع من اللورد "ريدنج" (نائب الملك)، وفى عام ١٩٢٧ م صوّت المجلس التشريعى لخفض ضريبة الملح إلى النصف على الرغم من تعالى الأصوات بإزالتها كليا، إلا أن الحكومة البريطانية لم تستجب.

حول غاندي حزب المؤتمر الوطنى الهندي وقضية الاستقلال إلى حركة شعبية، وقد ذهل الكثير من أعضاء حزب المؤتمر الهندي، بمن فيهم بعض المقربين من غاندي، عندما اقترح أن تتركز حركة الاستقلال حول الملح، وأظهر غاندي أن ملح الطعام يعطى مثالا قويا على سوء الحكم البريطانى فى موضوع يلامس حياة كل الشرائح الاجتماعية فى الهند.

أعلن غاندي أنه سوف يبدأ فى تجاهل قوانين الملح، وبدأ من المعتزل الذي يقيم فيه مع مجموعة من معاونين، وورد على لسانه "أعتقد أن تلك الضريبة تمثل أقصى عبء على الفقير، وبما أن حركة الاستقلال مهمة بالنسبة إلى الأفقر فى البلاد، لذا سأبدأ من هذا الشر، ومن العجيب أننا استسلمنا لهذا الاحتكار اللئيم لوقت طويل.

عاش غاندي فى معتزل مكون من غرفة ضيقة فى سجن، وفى ١٢ مارس ١٩٣٠م خرج غاندي ومعه عدد من معاونيه من معتزلهم واعتزموا بدء مسيرة على الأقدام لمسافة ٥٢٠ كيلومترا للوصول إلى البحر عند "داندى" حيث سيواجهون القانون البريطاني ويستخرجون الملح. انضم إلى المسيرة نفر قليل ممن لم يكونوا فى المعتزل، وخصوصا اثنان من المسلمين ومسيحي ورجلان من المنبوذين الذين يحرم الهندوس لمسهم. حرص غاندي على أن تمثل مجموعة الهند كلها، وانطلقت المسيرة بقيادة غاندي فى السادسة والنصف فجرا، وتوقف غاندي والمسيرة بالطريق يتحدث للفلاحين الذين تجمعوا بشغف ليروا (المهاتما)، وطلب منهم الانضمام إليه فى كسر احتكار بريطانيا للملح وحضتهم على التزام النظافة، وعلى الإقلاع عن شرب الخمر والمخدرات وأن يحسنوا معاملة طائفة المنبوذين (بدلا من تجنب لمسهم) وأن يلبسوا "الكادار" (الملابس الشعبية التي تغزل فى الهند) بدلا للمنسوجات البريطانية.

وفى ٥ إبريل ١٩٣٠م وبعد ٢٥ يوما من السير، وصل غاندي إلى "داندى" على شاطئ البحر ولم يصاحبه فقط معاونوه، بل عشرات الآلاف من الناس، وشارك فى المسيرة نخبة من المثقفين والفقراء والنساء بما فيهم نسوة من أثرياء الأسر فى المدن الهندية.

نظم شعب "أوريسا" حفلا عاما لاستخراج الملح فى أوريسا ليتزامن مع وصول غاندي إلى الساحل فى يوم ٦ إبريل، ونفخ الناس فى أبواق من الصدف وقذفوا بأوراق الزهور ابتهاجا، وجعلوه يوما للعصيان المدني بدون عنف. ومع سيرهم على الساحل أعتقل قائدهم "عفر باباند هوشودرى" وواصلت الحشود مسيرتها وفى ١٢ إبريل الساعة ٨ر٣٠ صباحا وصلوا إلى مقصدهم بلدة "أينشودى" حيث تجمع الآلاف لمشاهدة كسر قوانين الملح.

انحنت الجماهير والتقطت قبضات من الملح المتراكم قرب الساحل، وحاول البوليس إرغامهم على إلقاء ما اغترفوا بأيديهم، وانطلق الحشد إلى الساحل، والتقط الجميع ملحا وتم اعتقال عدد منهم. دام هذا الحال أياما، تكررت فيها موجات من المشاركين فى المسيرة تتبعتها موجات من الشرطة، تتبعتها موجات أخرى من أفراد المسيرة، وطلبت الشرطة تعزيزات كبيرة، وسرعان ما امتلأت السجون بالمعتقلين



وتدفقت أعداد أخرى من الشرطة والمتظاهرين إلى الساحل أنشوري، واستخدمت الشرطة قنابل صوتية أحدثت ذعرا بين الناس إلا أنها لم تجد نفعا في تفريق المجتمعين.

انتشر المحتجون على طول الساحل الهندي وبينهم عدد كبير من النسوة وقد نظمن بعض المظاهرات، واستخدمت الشرطة الهراوات وظل المتظاهرون مسالمين، وبعد نهاية التظاهرات تجمع ٢٠ ألف شخص ليحتفلوا بخروج معتقلي مسيرات الملح من السجن بنثر أوراق الزهور.

وبعد أسبوع من وصول غاندي إلى الساحل، صارت حركة غاندي وطنية شاملة، وانتشرت تظاهرات الملح وانتقلت حركة الاحتجاج إلى مجموعات أخرى.

أرسل غاندي رسالة إلى اللورد ايرون، يحتج فيها على عنف البوليس واستهلهها كالعادة بعبارة (الصديق العزيز) ثم أعلن أنه سينظم مسيرات إلى مصانع الملح الحكومية، ليستولى عليها باسم الشعب وأرسلت وحدات عسكرية بريطانية إلى قرية داندی، وانقضت على غاندي في أثناء نومه تحت شجرة واعتقلته.

وتفجرت الهند غضبا، وجلس غاندي في سجنه يغزل القطن وسجن أكثر من ١٠٠٠ محتج، من ضمنهم جميع القادة البارزين ومعظم القادة المحليين وأعلنت الحكومة عدم شرعية لجان حزب المؤتمر واستمرت حركة الملح. حاولت الحكومة التفاوض مع القادة المسجونين، واحتج ونستون تشرشل على مجريات الأمور قائلا (إن حكومة الهند سجت غاندي، ثم وقفت عند باب زنزانته ترجوه مساعدتها على تخطي الصعاب).

واضطرت الحكومة البريطانية لتوقيع معاهدة "غاندي - ايرون" وقعها لورد "ايرون" في ٥ مارس عام ١٩٣١ م، وبموجب هذه المعاهدة انتهت حملة الملح، وسمح للهنود القاطنين على السواحل باستخراج الملح لاستعمالهم الخاص، وأطلق سراح القادة المسجونين، وتوقف العصيان المدني كله، واعتبرت المعاهدة تسوية، واعتبر البعض أن البريطانيين كسبوا معظم النقاط، وفي المقابل سر غاندي بها إذ أنها المرة الأولى التي تتحدث فيها بريطانيا والهند على قدم المساواة وليس كسيد وتابع.

لقد خرج غاندي من المواجهة باعتباره الصوت المعبر عن الآمال الهندية، وصار حزب المؤتمر الهندي التنظيم الرئيسي فى حركة استقلال الهند، وفى ١٩٤٧م نالت الهند استقلالها واغتيل غاندي بعدها بخمسة شهور؛ كان قاتله هندوسيا وذلك بسبب ميل غاندي إلى السلم مع المسلمين.

بعد ١٩٤٧م اهتمت الهند المستقلة بصنع ملح يمكن توفيره بأسعار معقولة وتولت إنتاجه فى الهند المستقلة تعاونيات صغيرة سرعان ما فشلت وسيطرت مجموعة من التجار الأقوياء على تلك الصناعة حالياً.

## تاريخ الملح فى الصين

يتفق المؤرخون على أن أقدم مصنع للملح فى الصين ظهر فى مقاطعة "شانكس" الشمالية حيث تمتد بحيرة يوتشينغ الكبيرة، وعرفت المقاطعة حروباً مستمرة من أجل السيطرة على تلك البحيرة.

ويعود أقدم سجل مكتوب عن إنتاج الملح فى الصين إلى نحو ٨٠٠ سنة قبل الميلاد ويشير إلى أن إنتاجه وتجارته بدء قبل ألف سنة من ذلك التاريخ، وللحصول على الملح كان يتم وضع مياه المحيط فى أوعية فخارية ثم غليها فترسب الملح فى قاعها، ومن الواضح أن تلك التقنية عينا كانت منتشرة فى جنوب أوروبا، أيام الإمبراطورية الرومانية بعد ألف سنة من تاريخ السجل الصيني، وفى عام ٢٥٢ ق.م تم حفر البئر الأولى للملح فى التاريخ، وعثر فى الصين على وثائق ترجع إلى القرن العشرين قبل الميلاد تتحدث عن الضريبة على الملح.

فى فبراير عام ١٩١٢م انتهت الصين القديمة، وبعد ثلاثة آلاف سنة تنازل آخر أباطرة الصين عن العرش، بعدها تأهلت الجمهورية الصينية اقتصادياً فى وقت امتصت فيه الحرب العالمية الأولى خزائن أوروبا، وحالت دون وصول قروض إلى الجمهورية الوليدة، وبتأييد من الغرب، عادت الصين إلى أقدم أفكار الأباطرة، ألا وهو الملح الذي يمكنه أن يملأ الخزينة.

وفى أبريل ١٩١٣م حصلت الحكومة الصينية الجديدة على قرض غربى بقيمة ٢٥ مليون جنيهاً إسترلينياً من "المجموعة الخاصة للمصاريف" وذلك لتنمية صناعة الملح ورهنت عوائد الملح بالكامل لسداد الدين.

جمع تجار الملح في الصين ثروات طائلة، وتباهوا بها، واشتهرت منازلهم الفاخرة في مقاطعتي "شانكسي" (شمال سيشوان) و"شانكسي" (قرب بكين) خلال القرن السابع عشر، وفي "سيزهو"، مدينة الأقنية على بعد ١١٠ كيلومترات من "شنغهاي"، والتي تشتهر بتجارة الحرير، وبني تجار الملح حدائق غناء صارت لاحقاً من أبرز المعالم السياحية في الصين، وشاع تهريب الملح، حتى قيل أن نصف الملح المستهلك في الصين في أعلى الجبل ملح مهرب.

## تاريخ الملح في بعض البلاد العربية

### ليبيا

في القرن الثالث قبل الميلاد اشتهرت منطقة "قزان" كمنطقة لإنتاج الملح، ولم يكتفي أهلها بكشط الملح وجمعه من السبخات الجافة بل عملوا على غلى القشرة الملحية المترسبة في القيعان الجافة لإنتاج بلّورات صافية جمعوها على هيئة أسطوانات بارتفاع متر تقريباً وحمل التجار الفزانيون هذه الأشكال بعد لفها بعناية في حصر من القش ونقلتها القوافل عبر الصحراء. ولا يزال الملح ينتج وينقل بهذه الطريقة في أقسام واسعة من الصحراء الأفريقية.

وفي عام ١٦٥٢م أورد ابن بطوطة أنه زار مدينة "تاغازا"، وروى أن المدينة مبنية كلياً من الملح بما في ذلك مسجدها الكبير، وعندما اكتشفها الأوربيون للمرة الأولى في القرن التاسع عشر كانت المدينة الأسطورية قد هجرت ولم تكن "تاغازا" أول ما رواه "ابن بطوطة" فقد أورد المؤرخ (بليني Pliny the Elder ٢٣-٧٩ م) كتابات عن مناجم لصخور الملح وذكر أن بيوتها شيدت من تلك المادة.

### الأردن

يتميز البحر الميت بمنتجاته السياحية، ويبقى أن أهم الأعمال فيه هو شركة (مصانع البحر الميت) كما توقع "هرتزل"، وقد صارت شركة عالمية توظف أموالاً في مناجم البوتاس في "كاتالونيا" الأسبانية قرب "كاردونا".

ويبدو أن الأردنيين قد قرؤوا (هترزلهم) الخاص، ويعتمدون أيضا على مصانعهم فى البحر الميت، وتمثل (شركة البوتاس العربية) نظيرا للشركة الإسرائيلية على الحدود العربية - الإسرائيلية مجموعتين من الفواصل لا يزيد ارتفاعها على المتر وتقع على أحد جانبيها بركة تبخير إسرائيلية بلون فيروزي قائمة وعلى الجانب الآخر بركة تبخير أردنية بلون فيروزي غائم حيث تلقى المعادن المستخرجة على الجانبين.

وشرع الأردنيون فى بناء منتجات صحية على شاطئ البحر الميت تجذب سياحا من ألمانيا، ويبقى الملح بالنسبة إليهم نشاطا اقتصاديا قائدا، وتوجد أربع مضخات إسرائيلية ومضختان أردنيتان لنقل مياه البحر الميت إلى بركة التبخير.

تعتقد شركة (مصانع ملح البحر الميت) أن مستقبلها يكمن فى المغنسيوم وقد سمي الضابط "دبليووف لينش" كلوريد المغنسيوم (المركب المضيء).

## تونس

تشكل صفاقس بتونس موقعا ممتازا لاستخراج الملح، وهى منطقة جافة لا يسقط عليها سوى عشرون سنتيمترا من الأمطار سنويا، مما يجعلها أكثر جفافا من بقية تونس والساحل الشمالى لأفريقيا، وتتلقى أوربا وشرق أمريكا الشمالية أكثر من مائة سنتيمتر من المطر فى السنوات الأشد جفافا، وتمتد الصحراء بسبخاتها عند جنوب صفاقس ويستلزم الأمر أحيانا إحضار بلدوزر لاقتلاع الملح من السبخات الجافة، وفى عمق جنوب الصحراء ثمة أماكن لا تزال تعتمد على الجمال. تقع مدينة "تاودينى" فى الشمال عند حدود مالى مع الجزائر وموريتانيا، وقد وصفها "رينيه كاييه" للأوربيين فى دراسته الجغرافية عن الصحراء الأفريقية، وتاغازا، مدينة الملح المهجورة، ووصف صخور الملح فى "تاودينى" التى تتألف من كلوريد الصوديوم الصافي، وبسبب أنها تنام على عمق بضعة أمتار تحت رمال الصحراء، وتسيطر قبائل المور المغربية على ذلك المنجم الملحي، ويدفعون قرابة الدولارين شهريا لقاء استخراج قطعة ضخمة من صخور الملح.



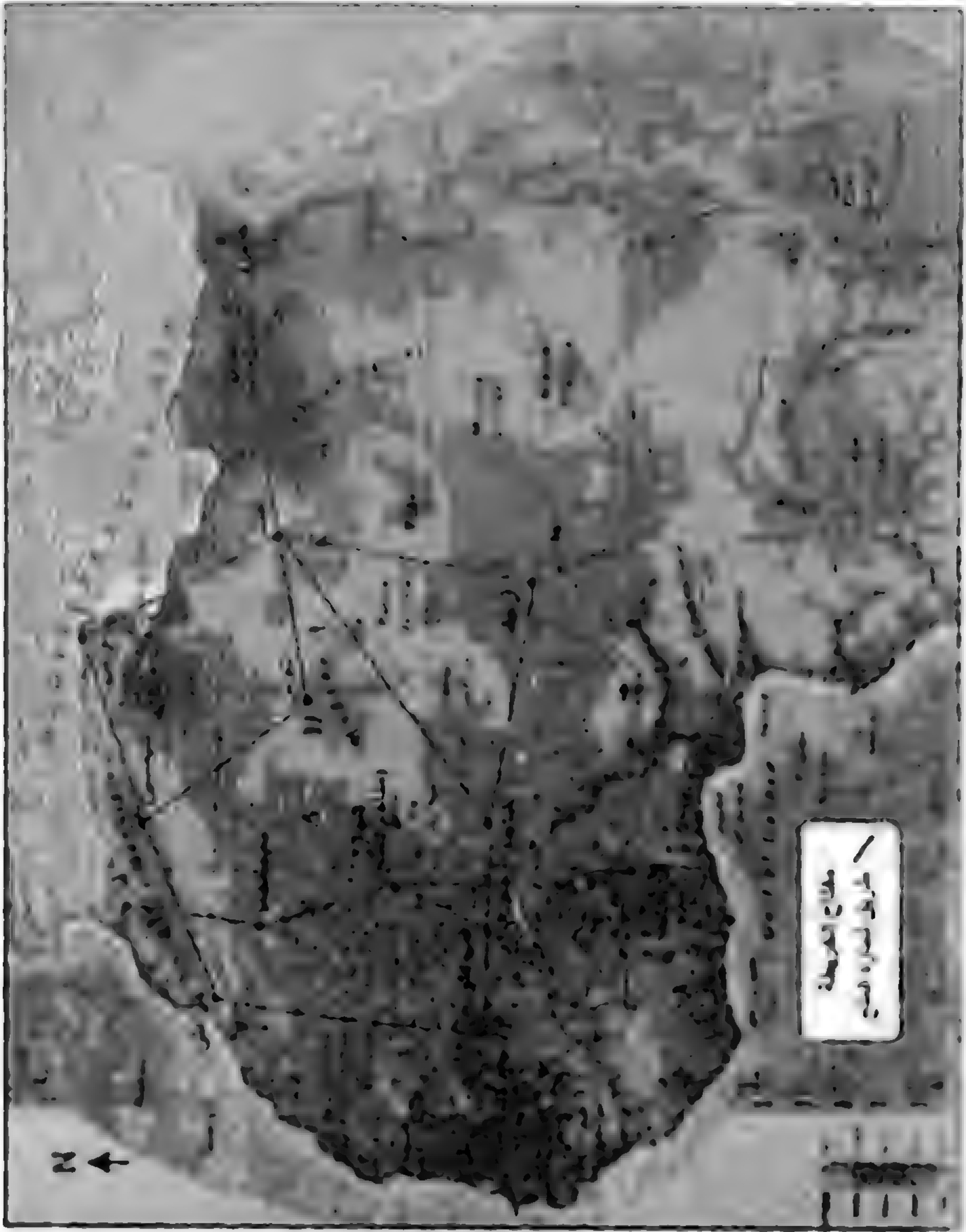
## طرق تجارة الملح فى قارة افريقيا

فى غرب أفريقيا كانت بعض الدول الواقعة فى جنوب الصحراء الكبرى لا يوجد بها الملح الكافى لكنها كانت تمتلك كميات هائلة من الذهب، كان لدى بعض المناطق الشمالية لقارة أفريقيا وفرة كبيرة من الملح ولكن لا يوجد بها ذهب لذا تم فتح مسارات للتجارة لربط هذه المناطق من خلال الصحراء الكبرى (شكل ١-١).

كان تجار الصحراء يحملون الملح معهم إلى غرب أفريقيا حيث كانوا يستبدلون به الذهب ثم كانوا يحملون الذهب إلى أوروبا عبر البحر المتوسط وكانت تتم بالمقايضة من حوالى ١١٠٠ إلى ١٤٠٠ عبر الطرق والمسارات الموضحة بالخريطة.

فى عام ١٤٨٢ كان التجار البرتغاليون أول الأوربيون الذين قاموا بإنشاء مركز دائم للتجارة على الساحل الغربى لدولة غانا حيث كانت أكثر ثراء بسبب تطوير طرق التجارة - تاجر الشعب الغانى فى الذهب مقابل الملح القادم مع التجار العرب.

بمرور السنين فتحت طرق جديدة للتجارة وتفوقت مملكة مالى على غانا فى ذلك فصارت مالى أكثر قوة وثراء وكانت (بمتوكتو) أحد مراكز التجارة العظمى فى أفريقيا وواحدة من أغنى مناطق مملكة مالى بسبب موقعها على امتداد نهر النيجر وكان التجار الوافدون من الغرب يسافرون بطول نهر النيجر حاملين معهم بضائعهم إلى مدينة بمتوكتو حيث كانوا يلتقون بالتجار العرب الوافدين من الشمال ويتبادلون معهم الملح بالذهب.



شكل (١-١): خريطة لطرق ومسارات تجارة الملح بقرارة أفريقيا (١١٠٠ - ١٤٠٠ م)

## ٢ تواجد ملح الطعام وطرق استخراجة

يعرف الملح علمياً بأنه نتيجة إتحاد حمض وقلوي لينتج ملحاً وماء، وحسب نوع الحمض ونوع القلوي يكون الملح الناتج، فحمض الهيدروكلوريك يتفاعل مع الصودا الكاوية القلوية لينتج ملح كلوريد الصوديوم والماء، وبالمثل باقي الأحماض مع أي نوع من القلويات. إلا أن التفاعل الشائع لإنتاج ملح الطعام هو ذلك الذي يتم بين حمض الهيدروكلوريك وأي قلوي مثل الصودا الكاوية.

وعندما ترد كلمة ملح أو ملح طعام أو ملح صخري في هذا الكتاب فإنها تعنى كلوريد الصوديوم، وبالعكس فإنه عندما نشير إلى كلوريد الصوديوم فنحن بذلك الملح أو ملح الطعام أو الملح الصخري.

ملح الطعام ضروري لغذاء الكائنات الحية وعلى رأسها الإنسان مباشرة دون الحاجة إلى تجزئته باللحاح أو العصارة الهضمية إلى عناصره الأولية (الصوديوم والكلور)، وهو العنصر الثالث لاستمرار حياة الإنسان بعد الهواء والماء، ويحتاج الجسم إلى ما يقرب من ١٠-١٥ جراماً من ملح الطعام يومياً لإحداث توازن في المحاليل اللازمة للجسم للقيام بوظائفه الحيوية والتمثيل الغذائي وبناء الأنسجة وخلافه.

لم يقتصر ملح الطعام على الحفاظ على الحياة ذاتها بل امتد تأثيره إلى النشاط الاجتماعي والاقتصادي والسياسي مما جعل ملح الطعام أهم العناصر الإستراتيجية اللازمة للتنمية الشاملة لأي مجتمع من المجتمعات، وبالتالي لا يمكن الاستغناء عنه، ولا يوجد بديل له، ولا يقتصر دوره على استمرار الحياة بل يمتد كوسيلة لعلاج الكثير من الأمراض أو كوقاية منها، مثل الأنيميا، وتسوس الأسنان، وهشاشة العظام، ونقص عنصر اليود، وآثاره الضارة على جسم الإنسان الناتجة عن عدم انتظام الغدة الدرقية للقيام بوظائفها الحيوية.

كما ترجع أهمية ملح الطعام لارتباطه بالصناعة بكافة أنواعها واستحالة الاستغناء عنه بصورة مباشرة أو غير مباشرة حتى أصبح من أهم المؤشرات الدالة على مدى تقدم الدول وذلك بحساب معدل الاستهلاك السنوي للفرد.

ومن المسميات الشائعة التي تطلق على كلوريد الصوديوم كلمة ملح فقط أو ملح الطعام أو الملح الصخري أو الملح الجبلي، وكلها لها معنى واحد هو كلوريد الصوديوم، وقد أطلق عليه "جابر بن حيان" اسم (المصلح) لاستخدامه فى تحسين طعم الغذاء، واستمر هذا الاسم فى مصر حتى أوائل القرن العشرين، وفى ألمانيا يطلق عليه (برج زالتس Bergsaltz، أي ملح الجبل) أما فرنسا فتطلق عليه (سل) وإيطاليا (اليت) وفى إسبانيا (سال جيما).

وبسبب أهمية ملح الطعام قامت الدول بإصدار القوانين والتشريعات التي تنظم صناعة وتداول ملح الطعام وفقاً لمواصفات صحية وطبيعية وكيميائية تتلاءم والاستخدامات المتنوعة لملح الطعام سواء للغذاء أو للصناعة.

### التطور التاريخي لاستخراج ملح الطعام

يرجع استخدام ملح الطعام إلى زمن بعيد، فقد قام قدماء المصريين باستخدامه فى الطب والتحنيط ونظموا عملية تداوله، وقد ذكر المؤرخ الإغريقي القديم "هيرودوت" أن قدماء المصريين استخدموه فى تمليح السمك والسردين، وتوجد عينات محفوظة بالمتحف الزراعي بالدقي من السمك المملح يرجع تاريخها إلى ثلاثة آلاف عام.

اعتبر الملح فى الأزمنة القديمة من السلع النفيسة وكانت تقدر أوقية الملح بأوقية من الذهب، وكان الملح يستخدم فى الأقاليم بديلاً للنقود فى المعاملات بين الناس، وكان يمثل أهم عناصر التجارة المتبادلة بين الشعوب فى جهات متعددة من العالم مثل المناطق المدارية الرطبة وفى غرب أوربا التي كانت تستورد الملح الجاف من الصحراء الكبرى، التي تنتشر رواسب الملح فيها على هيئة تكوينات سمكية قريبة من السطح، فى مقابل تصدير محاصيلها الزراعية وسن الفيل.



لم تكن بعض القبائل البدائية تعرف الملح حتى منتصف القرن الثامن عشر، وهو من أسباب توحش آكلي لحوم البشر لنقص نسبة ملح الطعام في أجسادهم، وعند ما تم اكتشاف هذه المناطق وتعريف الأهالي بملح الطعام بدأت تخبو تدريجياً ظاهرة آكلي لحوم البشر.

كان الهنود الحمر يطلقون على الملح اسم (السحر الأبيض) لاعتقادهم في فوائده السحرية، وبعض القبائل في أفريقيا وآسيا وأمريكا قدست الملح فكانوا يلقون به في النار أثناء صلواتهم وطقوسهم لطرد الأرواح الشريرة من أجساد المرضى.

وتعتبر ضريبة الملح من أهم الضرائب التي عرفها الإنسان، ففي عهد "محمد علي باشا" فرضت جباية الضرائب على إنتاج وتداول الملح وكانت تعرف (بالمكوس)، وكان مركز تحصيلها منطقة المكس بالإسكندرية.

نشأت مدن عديدة كمراكز لتجارة الملح مثل "جنوه، بيزا، وفينيسيا" عام ١٣٠٠م، وبدأ الناس بالقرب من سواحل بحر الشمال في شمال أوروبا في تجارة الملح عن طريق الحصول عليه من الينابيع الملحية مما ساعد علي إنشاء العديد من المدن في أوروبا بالقرب من هذه الينابيع.

بدأت عملية تجفيف مياه البحار والمحيطات للحصول على الملح وفي عام ١٨٠٠م دخلت تكنولوجيا التنقيب العميق في إنتاج الملح من المصادر الأرضية.

## تواجد ملح الطعام

يوجد ملح الطعام إما على هيئة طبقات متباينة السمك تكونت بفعل العوامل التكتونية التي سببت ضغطاً للرواسب والصخور على الطبقات الملحية بعد تكونها مما أدى إلى اندفاع تلك الرواسب إلى أعلى لتخفيف الضغط لكي تتواجد على هيئة قباب متباينة الحجم على أعماق مختلفة تحت سطح الأرض، وغالباً ما يصاحب تكوينات ملح الطعام أو يتخللها طبقات من أملاح أخرى من المغنسيوم أو البوتاسيوم تفوق قيمتها، ومن ثم يجري استغلالها حتى ولو كانت على أعماق كبيرة، وفي بعض الأحيان تكون القباب الملحية قريبة من السطح أو ظاهرة فوقه مما يسهل عملية استثمارها.

والمصدر الثاني لملح الطعام هو مياه البحار والمحيطات والبحيرات المالحة والتي يمكن أن يستخرج منها ملح الطعام بطريقة البخر الشمسي.

وهناك مصدر ثالث أقل أهمية وهو المياه الجوفية المالحة والتي تستخرج عن طريق حفر الآبار ثم تركيز هذه المحاليل الملحية وترسيب الملح منها، وعموماً فإن تكنولوجيا استخراج وإنتاج ملح الطعام تعتمد على طريقتين:

- البخر الشمسي للمياه المالحة حتى درجة ترسيب الملح ثم حصاده وتنقيته.
- باستخدام عمليات الترسيب من المحاليل المالحة تحت ضغط، ويطلق على الملح المستخرج بهذه الطريقة Vacuum Salt.

### إنتاج ملح الطعام بالتعدين

يوجد الملح في الطبيعة كرواسب تحت سطح الأرض، وفي بعض الأحيان يوجد على السطح في المناطق الجافة مثل معدن الهاليت. وهناك عشرة أحواض رئيسية للملح في نصف الكرة الأرضية الغربي في كل من شمال وجنوب أمريكا وبولندا وكذلك اليمن والجزائر، وعدد من هذه الرواسب يتم تعدينها ويعرف الإنتاج منه بالملح الصخري، وتوجد رواسب الملح أحياناً على هيئة طبقات أفقية ذات امتدادات كبيرة في الجبال، وبعض هذه الرواسب الملحية تعرضت لعوامل جيولوجية وحركات تكتونية في باطن الأرض مما أدت إلى تكوين القباب الملحية التي تعتبر تركيباً شائعاً من التراكيب الملحية. والرواسب الملحية سواء على هيئة طبقات أو قباب ملحية (Salt domes) يتم تعدينها بواسطة الحفر والتفجير. وتنشأ القباب الملحية نتيجة انسياب طبقات الملح بفعل الضغط والحرارة إلى الطبقات الأعلى، وتتكون رواسب الملح على هيئة دائرية يصل قطرها ميلاً أو أكثر وبعمق يتراوح بين ١٥٠٠٠ - ٢٠٠٠٠ قدم، وتقترب بعض قمم هذه القباب الملحية كثيراً من سطح الأرض أو تظهر فوقه (شكل ٢-١).

ويتم تعدين كل من الرواسب الملحية والقباب الملحية بطريقة متشابهة تسمى (الأعمدة والحجرات) لأن الملح يتم تعدينه بالتفجير ونقله من خلال مداخل إلى خارج المنجم، وتشكل الأعمدة نسبة ٣٥ % إلى ٥٠ % من الخام لتدعيم سقف المنجم، والحجرات في الملح الطباقية تكون ١٠ - ٤٥ قدماً، بينما الحجرات في المناجم القبابية فقد يصل ارتفاعها إلى ١٠٠ قدم.

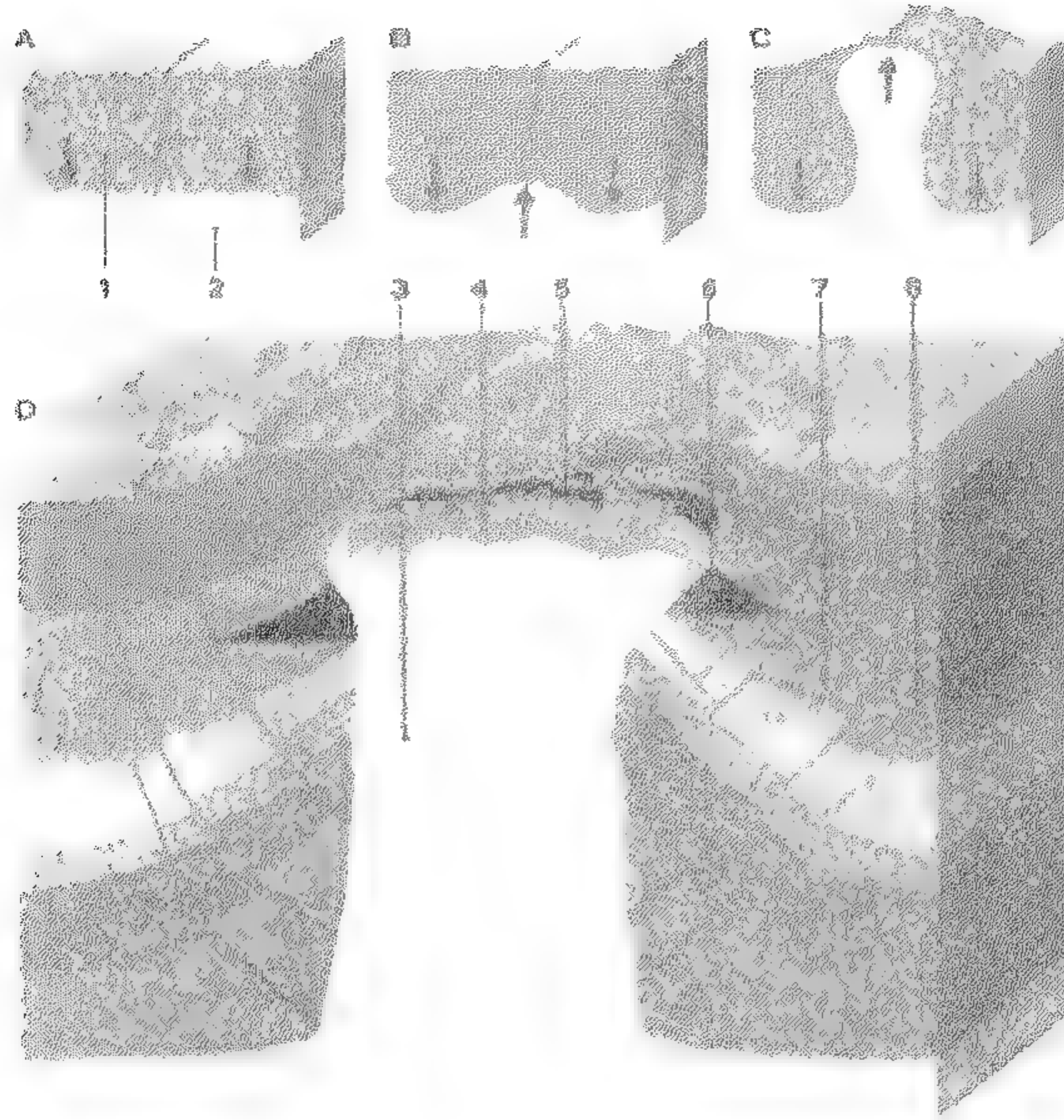
وعندما يتم إنشاء منجم حديث يتم حفر بئرين حتى يصلان إلى طبقات الملح، ويتراوح عمق البئر من ٥٠٠ إلى أكثر من ٢٠٠٠ قدم ويقطر حوالي ٢٠ قدماً، وبعد أن يصل البئر إلى طبقة الملح يتم تخطيط الحجرات وحفرها واستخدام التفجير. ويستخدم جهاز حفر خاص لتفريغ الحجرات بطريقة أفقية بواسطة المتفجرات، وباستخدام الحفارات يتم عمل مجموعة من الفتحات في الواجهة، وتتم تعبئة الفتحات بالمادة المفجرة، وعند التفجير تكون أكوام من الملح جاهزة لنقلها خارج المنجم بواسطة سير ناقل إلى أسفل البئر ورفعها إلى السطح إلى سيور ناقلة رأسية بسعة أقل من عشرين طناً من الملح يتم تحميلها آلياً إلى ١٠٠٠ قدم / دقيقة، وفي بعض المناجم تتم عمليات التحميل حديثاً ورفع الخام والتخزين السطحي بواسطة الكمبيوتر، وفي سطح المنجم يتم نقل الخام على سيارات نقل باستخدام اللوادر إلى الكسارة لكي يتم طحن وتصنيف الملح لإزالة النواجم ويعبأ وينقل إلى العميل.

### استخراج الملح بالإذابة في باطن الأرض

وتعتمد هذه الطريقة على حقن مياه نقية عن طريق بئر أو عدة آبار تدق في طبقة الملح تحت السطحية أو القبة الملحية ويصل العمق من ١٥٠ إلى ١٥٠٠ متر حيث ذوبان الملح في محلول الحقن، ويتم سحب المحلول الملحي بواسطة أنابيب إلى السطح حيث يتم التبخير والتجفيف أو إلى مصنع المعالجة الكيميائية لإنتاج الكلور والقلويات أو بعض الكيماويات الأخرى.

تتكون بعض المحاليل التعدينية للملح من بئر واحدة مزودة بأنبوب يمتد خلال التجويف الملحي، والبعض الآخر يتكون من عدة آبار لها أنبوب واحد تمتد إلى تجويف أكبر، ويسحب المحلول الملحي من خلال الأنبوب الخارجي إلى البئر أو من خلال عدة آبار منفصلة، ويمكن التحكم في حجم وكمية المحاليل التي يتم سحبها بأجهزة القياس الجيوفيزيائية Well Logging Devices وتشغيلها طبقاً للأسلوب العلمي، مما يقلل من هبوط وانهيار سقف المنجم بسبب الفراغات والتجاويف التي تتكون نتيجة سحب المحاليل، وفي نهاية عمليات استخلاص الملح يستخدم الفراغ الناتج عن سحب المحلول الملحي في تخزين الغاز الطبيعي أو المنتجات الأخرى مثل نفايات حقول البترول أو تخزين الهواء المضغوط لإدارة التربينات ومحركات الكهرباء.





شكل (١-٢): تنشأ القباب الملحية عندما يزداد ضغط الصخور الرسوبية (١) على طبقات الملح (٢) يؤدي إلى رفعها إلى أعلى على مراحل من خلال الشقوق (أ، ب، ج، د). كتلة الملح (٣) غالباً ماتكون مغطاه بطبقات من الجبس (٤) ومغطاه بصخور الحجر الجيري (٥).

### إنتاج الملح من الملاحات الشمسية

ينتج الملح من الملاحات الشمسية بالبخر بواسطة حرارة الشمس والرياح لماء البحر أو البحيرات المالحة، وتعتبر درجة الحرارة والملوحة عوامل هامة لهذه العملية، كما أن الملح الناتج عن طريق الملاحات الشمسية أقل تكلفة مقارنة بالطرق الأخرى. ويتم تبخير المياه في أحواض متدرجة في التركيز حتى يصل إلى درجة التركيز المطلوبة والتي عندها يبدأ الملح في التبلور في قاع الحوض. وتقام الملاحات الشمسية عادة في مناطق قليلة الأمطار وذات معدل بخر مرتفع حيث يلعب الطقس دوراً هاماً.

تحتوى مياه البحر على حوالي ٣.٥ % بالوزن أملاح ذائبة منها كلوريد الصوديوم الذي يشكل ٧٧ % من هذه النسبة أو حوالي ٢.٧ % من مياه البحر، والنسبة الباقية، ٨ % تتكون أساساً من أملاح الكالسيوم والمغنسيوم وأيونات



الكبريتات، وعند تبخر مياه البحر يقل حجمها ويزداد تركيز كلوريد الصوديوم بها، ويعتبر التبخير الشمسي بالملاحات هو الطريقة المثلى فى معظم البلاد الحارة، وغالباً ما تأخذ أحواض التركيز ألواناً مختلفة مثل اللون الوردي أو الأحمر، والتي تعتمد على نوعية الأملاح المركزة والنباتات والأحياء البحرية التي تعيش فيها.

ويبدأ تكوين بلّورات الملح عندما يصل تركيز المحلول إلى ٢٥ ر ٨ % كلوريد صوديوم، حيث تتكون طبقة ملح على قاع أحواض التبلور بسمك يتراوح من ١٠ إلى ٢٥ سم (٤ - ١٠ بوصة)، وفى بعض الأحيان تبقى طبقة من الملح فى أحواض التبلور بالقاع وتترك دون حصاد لتقليل فرص تلوث الملح بشوائب الطفلة أو الأتربة مع الملح، ويمكن بالطرق الحديثة فى إنتاج ملح الملاحات الشمسية إنتاج ملح كلوريد صوديوم بنقاوة ٩٩ ر ٧ % (الوزن الجاف).

وعادة يتم حصاد الملح المترسب مرة واحدة فى السنة وذلك عندما يصل محصول الملح إلى السمك المعقول، ويتم الحصاد بمعدات خفيفة ويغسل ويخزن فى أكوام للتجفيف. والشوائب الأساسية فى الملاحات الشمسية - وإن كانت نسبتها قليلة - تتكون من كبريتات الكالسيوم وكبريتات المغنسيوم وكلوريد المغنسيوم.

ويجب أن يتم غسيل الملح بمحلول عبارة عن ملح نقى ذائب فى مياه نقية لإزالة الشوائب المذكورة، وأحياناً يتم استعمال ماء البحر فى الغسيل، إلا أن ذلك يؤدى إلى زيادة الفاقد من الملح المنتج وعدم إزالة الشوائب بالكامل، ويتم على الملح المنتج عمليات جرش ونخل ثم يجفف فى مجففات خاصة.

وينتج الملح فى مصر من الملاحات الشمسية الصناعية كبيرة الحجم على شاطئ البحر الأبيض المتوسط فى "المكس" غرب الإسكندرية وشرق مدينة بورسعيد، و"سبيكة" شمالي سيناء وملاحه "برج العرب" ٦٠ كم غرب الإسكندرية وهى ملاحات مجهزة تجهيزاً صناعياً عالياً. ويتم على ملح الطعام المستخرج عمليات صناعية ليتناسب مع حاجة السوق سواء للغذاء الأدمي أو للصناعة، كما يوجد فى مصر عدد آخر من الملاحات الطبيعية والتي تعتبر فى حكم المستنقعات أو السبخات فى كل من دمياط وشمال سيناء وبورسعيد.

أما عن عمليات الإنتاج المركب من الأملاح من البحيرات، فمثال ذلك بحيرة قارون بالفيوم، والتي تنتج أملاحاً مركبة بدءاً بكبريتات الصوديوم يليها ملح الطعام ثم أملاح المغنسيوم. وتستخدم أملاح كبريتات الصوديوم في صناعات المنظفات الجافة والزجاج ولُب الورق والصبغة. والملح المنتج من هذه الملاحات الشمسية تجرى عليه عمليات الغسيل والتنقية للوصول إلى درجة نقاوة تفوق ٩٩ %، ويساعد على الوصول إلى هذه الدرجة عمليات التحكم والإدارة العملية للمحالييل الملحية وتحديث وتطوير عملية الاستخراج.

ومن أكبر أعمال التبخر الشمسي للملح في العالم عمليات البحر الميت بإسرائيل والأردن، وتوجد بعض الملاحات الشمسية في مناطق غير حارة مثل أوروبا وشرق الصين.

تسبب الرياح والأمطار النقص في إنتاج الملح في أكثر أنحاء العالم، ومن الدول التي يتأثر إنتاج الملح بها نتيجة العوامل الجوية الطبيعية "بنجلادش" التي أدى فيضان الأنهار وشدة الأمطار بها إلى تدهور المحصول الملحي، مما جعلها تستورد عام ٢٠٠٣ م ما يزيد عن ٤ مليون طناً، كما أثرت الأعاصير التي اجتاحت بنجلادش واندونيسيا وتايوان والهند في إنتاجها من الملح، ويذكر أن الهند عام ١٩٩٨ م دُمر فيها أكثر من ١٢٠٠ ملاحاً في موسم واحد نتيجة العواصف.

ويؤدي ثبات المناخ واستقرار الجو إلى ترسيب طبقات الملح في الموسم الواحد في مصر بسمك يصل إلى ٢٠ سنتيمتراً (ملاحاً سبيكة بشمال سيناء)، بينما في ملاحه شرق الصين لا يزيد سمك طبقة الملح التي تكونت بأحواض التركيز عن ١٢ سنتيمتراً في السنة، وهذا يعكس مدى ملائمة مناخ مصر لإنتاج ملح الطعام والتوسع فيه اعتماداً على هذه الظروف المناخية الطبيعية.

### إنتاج الملح بطريقة تحت الضغط المخلخل (Vacuum Salt)

تزايدت رغبة رجال الصناعة في الآونة الأخيرة في الحصول على منتجات صناعية عالية النقاوة لما تقدمه من ميزات عديدة للصناعة ووفر في النفقات لكل من المنتج والمستهلك. وبالنسبة لملح الطعام فقد أصبحت الحاجة ماسة إلى تطوير

استخراج الملح عن طريق الملاحات الشمسية، وهى طريقة بطيئة لا تصلح لكل الأوقات أو البلاد، وقد ظهرت طرق جديدة لإنتاج الملح بواسطة التبخير بالتفريغ.

ويستلزم إنتاج ملح الطعام النقي الناعم بطريقة التبخير بالتفريغ أي التبخير الميكانيكي معالجة للمحلول الملحي لإزالة المعادن الثقيلة والعناصر الضئيلة التي تعوق عمل المبخرات وتؤثر فى نقاوة الملح، وتستهدف هذه المعالجة تخفيض نسبة الكالسيوم المذاب والمغنسيوم والكبريتات، وتتم المعالجة بإضافة حمض الكبريتيك أو الكلور لإزالة كبريتيد الهيدروجين، ويعمل حمض الهيدروكلوريك على معادلة المحلول الملحي فى الخلية الحجابية لإنتاج الكلور والصودا الكاوية.

لإنتاج ملح الطعام بالتبخير يتم تبخير الماء من المحلول الملحي النقي باستخدام المبخرات التي تعمل بعدة أنظمة متصلة بثلاث أو أربع أوعية تبخير متصلة بعضها البعض فى مجموعات، ويمر البخار من الغلايات إلى المبخرات لإمدادها بالحرارة من مبخر إلى آخر لزيادة كفاءة الطاقة المطلوبة فى التبخير.

وتتكون المبخرات التي تعمل بدورة البخار من مبلور وكباس (كمبريسور) حيث يمر المحلول الملحي بمصدر التغذية إلى المبلورات حيث يترسب الملح ثم يتم سحبه وإعادة ضغطه إلى السخانات للتسخين، وتعتبر مبخرات التفريغ Recompression Evaporates أكثر كفاءة من المبخرات المتعددة Multiple Effect Evaporators إلا أنها أكثر تكلفة وأعلى استهلاكاً للطاقة الكهربائية.

وقد أدى استخدام الكمبريسورات ذات المرحلة الواحدة Single Stage Compressors إلى خفض التكاليف بدرجة ملحوظة. وبصفة عامة فإن المحلول الملحي الناتج من هذه العملية يكون قليل التركيز، لذا يتم إعادة ضخه إلى المحلول الأم مرة أخرى، ويتم نزع الماء من الملح المتكون بطريقة الطرد المركزي أو التجفيف بالتفريغ أو مجفف "كيلن" Kiln حيث يتم خفض الرطوبة فى المنتج النهائي إلى ٥٠% أو أقل. ويتميز الملح المنتج بهذه الطريقة بدرجة نقاوة عالية جداً علاوة على انتظام شكل حبيبات الملح التي تكفل للملح المنتج انسيابية ممتازة.

## إنتاج الملح من المحاليل المتخلفة عن عمليات تحلية مياه البحار

في المملكة العربية السعودية يتم إنتاج الملح من المحاليل الملحية المتخلفة عن عمليات تحلية المياه، ويستخدم هذا الملح في تغذية العمليات الكهربائية لإنتاج الصودا الكاوية وغاز الكلور، ويتم استخلاص الملح من المحاليل الملحية المشار إليها بواسطة مبخرات التفريغ الومضي Vacuum Flash Evaporation ثم إذابة الملح في الماء النقي قبل تغذية خلايا التحليل الكهربائي (AlMutag & Wagialla, 1988).

## كيمياء ومعدنة ملح الطعام

ملح الطعام هو الاسم الشائع لكلوريد الصوديوم الذي يتكون من عنصر الصوديوم والكلور ورمزه الكيميائي NaCl ومن الناحية الكيميائية تتكون بلورة كلوريد الصوديوم من ٦٠,٦ % الكلور و ٣٩,٤ % صوديوم.

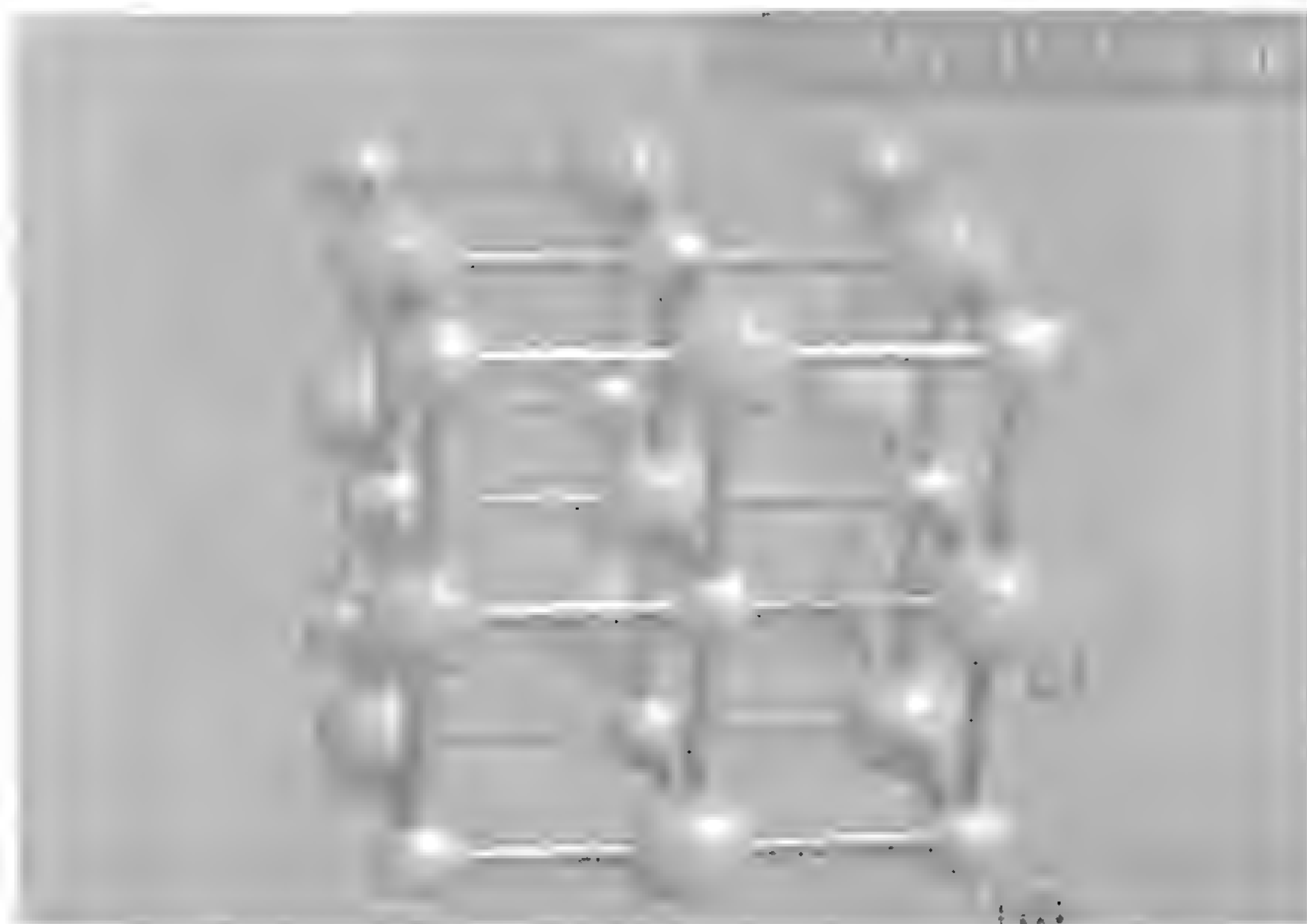
والصوديوم، ذلك العنصر ذو اللون الأبيض الفضي، معدن يشتعل إذا سخن في الهواء، ولذا يحفظ داخل سوانل لا تحتوي في تركيبها على عنصر الأكسجين حيث يكون وديعاً وأليفاً ويمكن تفتيته باليد أو تقطيعه بسكين، لكنه إذا ما تعرض للهواء أو لمس الماء يلهب الهواء والماء فتتطاير شظاياها.

أما الكلور أو ذرات الكلورين فهو العنصر اللا فلزي الذي يتكون على هيئة غاز سام مائل للخضرة، وقد نادت الأمم المتحدة إلى تحريم استعماله في الحروب كمادة سامة بعد أن تسبب في هلاك الآلاف من الجنود والمدنيين أثناء الحرب العالمية الأولى.

والملح مركب كيميائي له رابطة أيونية قوية، وهو شائع في تركيب القشرة الأرض وفي المياه المحيطات والبحار، ويتكون الملح من بلورات صلبة ذات درجة انصهار عالية حيث تترتب الأيونات في نظام محكم، فكل أيون يحاط بأيونات مضادة في الشحنة بحيث يصبح تركيباً متماسكاً ومتجاذباً بالشحنات الكهربائية فيما يسمى بالرابطة الأيونية، وعندما ينصهر الملح أو يذوب في محلول فإنه يقوم بتوصيل الكهرباء وعندما تذوب البلورة في الماء فإنها تتحلل إلى أيونات (أي تتأين).



ومن الصفات الطبيعية لملح كلوريد الصوديوم أن يكون مكعب الشكل، ويحتوى ملح المائدة على مكعبات دقيقة متكتلة معاً بقوة الرابطة الأيونية لأيونات الصوديوم والكلور، وتعتبر بلّورة الملح مثالا للتركيب البلوري المكعبي (شكل ٢-٢).



شكل (٢-٢): التركيب البلوري لملح كلوريد الصوديوم

تتفاوت بلّورة الملح فى اللون من الشفاف النقي إلى الأبيض الرمادي أو المائلة للبنى كما هو الحال فى بلّورة "الهاليت"، ويتوقف اللون على كمية ونوعية الشوائب بهذه البلّورات، ويبدو كلوريد الصوديوم تحت المجهر فى صورة بلّورية ويمكن رؤية البلّورات المكعبة للملح بالعين المجردة فى المناجم (شكل ٢-٣)، حيث يمكن أن تصل إلى عشرات السنتيمترات فى الحجم (شكل ٢-٤)، وغالباً ما تكون شفافة ذات فواصل على حواف البلّورة المكعبة. وكثافة الملح من ٢.١ إلى ٢.٢ (الملح النقي كثافته ٢.١٦ ودرجة صلابته ٢.٥، ومن الصفات المميزة له أنه سريع الذوبان فى الماء).



شكل (٢-٣): بلورات ملح صغيرة



بلورات ملح الطعام المكعبة

شكل (٢-٤): بلورات ملح كبيرة مكعبة

ومياه البحار والمحيطات مورد لا ينضب لإنتاج أنواع عديدة من الأملاح الذائبة بمتوسط ٢٦ % بالوزن من كلوريد الصوديوم NaCl أو ٢٦ مليون طن متري في كل كم<sup>٣</sup> من المياه، ويمثل ملح الطعام حوالي ٧٧ % منها والباقي أملاح أخرى، وتوجد الرواسب الملحية تحت سطح الأرض في صورة طبقات رسوبية وقياب ملحية تحوى أحياناً فجوات عضوية قديمة نتيجة فعل البكتريا، وهذه الرواسب الملحية تعتبر من البقايا الجافة لبحار قديمة.

وتعتمد نقاوة الملح على مصدره، سواء أكان ملحاً صخرياً أو تبخيراً، فالملح الصخري تتراوح نقاوته ما بين ٩٥ % إلى ٩٩ % كلوريد صوديوم، أما الملح التبخيري المستخرج من المياه المالحة فهو أكثر نقاوة ويصل إلى أكثر من ٩٩ % كلوريد الصوديوم على الأقل.

وتعتبر المواصفات الأمريكية أن ملح الطعام من الأغذية عديمة السمية على عكس كثير من المواد التي نتناولها في حياتنا اليومية والتي تحتوى على درجة سمية معينة. وكلوريد الصوديوم يعتبر مادة أساسية للغذاء ومكوناً رئيسياً أساسياً في الوجبة الغذائية البشرية والحيوانية. وترجع أهمية عنصر الصوديوم في الغذاء إلى أنه العنصر الذي لا يمكن للجسم البشري أن يصنعه ولكنه مطلوب للحياة نفسها وللصحة الجيدة، إذ أنه العنصر الذي يمكن امتصاصه بسهولة كما يقوم بتسهيل امتصاص باقي الأغذية الأخرى. والصوديوم مسئول عن تنظيم التوازن المائي في الجسم ودرجة الحموضة والضغط الأسموزي، كما أنه هام جداً للجهاز الهضمي.

وينشط عنصر الصوديوم عدة تفاعلات ميكانيكية حيوية لحماية الجسم البشري من نقص الملح وآثاره على الجهاز العصبي والعضلي، وكلا العنصرين الصوديوم والبوتاسيوم يعملان على ضبط ضغط الخلية الداخلي والخارجي.

أما الكلور وهو المكون الثاني لملح الطعام فهو أيضاً أساسياً للصحة الجيدة إذ يحافظ على توازن الجسم القلوي والحمضي، ويساعد على امتصاص البوتاسيوم ويمد المعدة بالعصارات الحمضية الهاضمة، ويساعد الدم على نقل ثاني أكسيد الكربون من الجهاز التنفسي إلى الرئتين.

وقد أثبتت الأبحاث الحديثة أن الغالبية من سكان العالم يستهلكون حوالي ٦ إلى ١٠ جراماً من الملح يومياً، وعلى النطاق العالمي فإن استهلاك الفرد يقدر بحوالي ٣٥ جراماً يومياً، وهي كمية تبدو أقل بكثير مما وضعتة الأكاديمية الأمريكية للعلوم للحد الآمن لاستهلاك الصوديوم والتي قدرته بحوالي ١٥ جرام يومياً من الصوديوم، أما في دول الاتحاد الأوروبي فإن الاستهلاك المقبول للذكور البالغين فيتراوح بين ٦ إلى ٣٥ جرام في اليوم.

ولا توجد -للأسف- إحصاءات دقيقة عن معدل استهلاك الملح في اليوم للفرد في دول الشرق الأوسط، ولكن يتم حساب احتياج الفرد من الملح سنوياً على أساس ستة كيلوجرام أو بمعدل خمسة جرام في اليوم.

وتساعد إضافة اليود للملح على علاج أمراض اضطرابات الغدة الدرقية الناتجة عن نقص اليود في كثير من دول العالم، وقد وضعت منظمة الصحة العالمية (WHO) علاج نقص اليود IDD على مستوى العالم على قمة اهتماماتها.



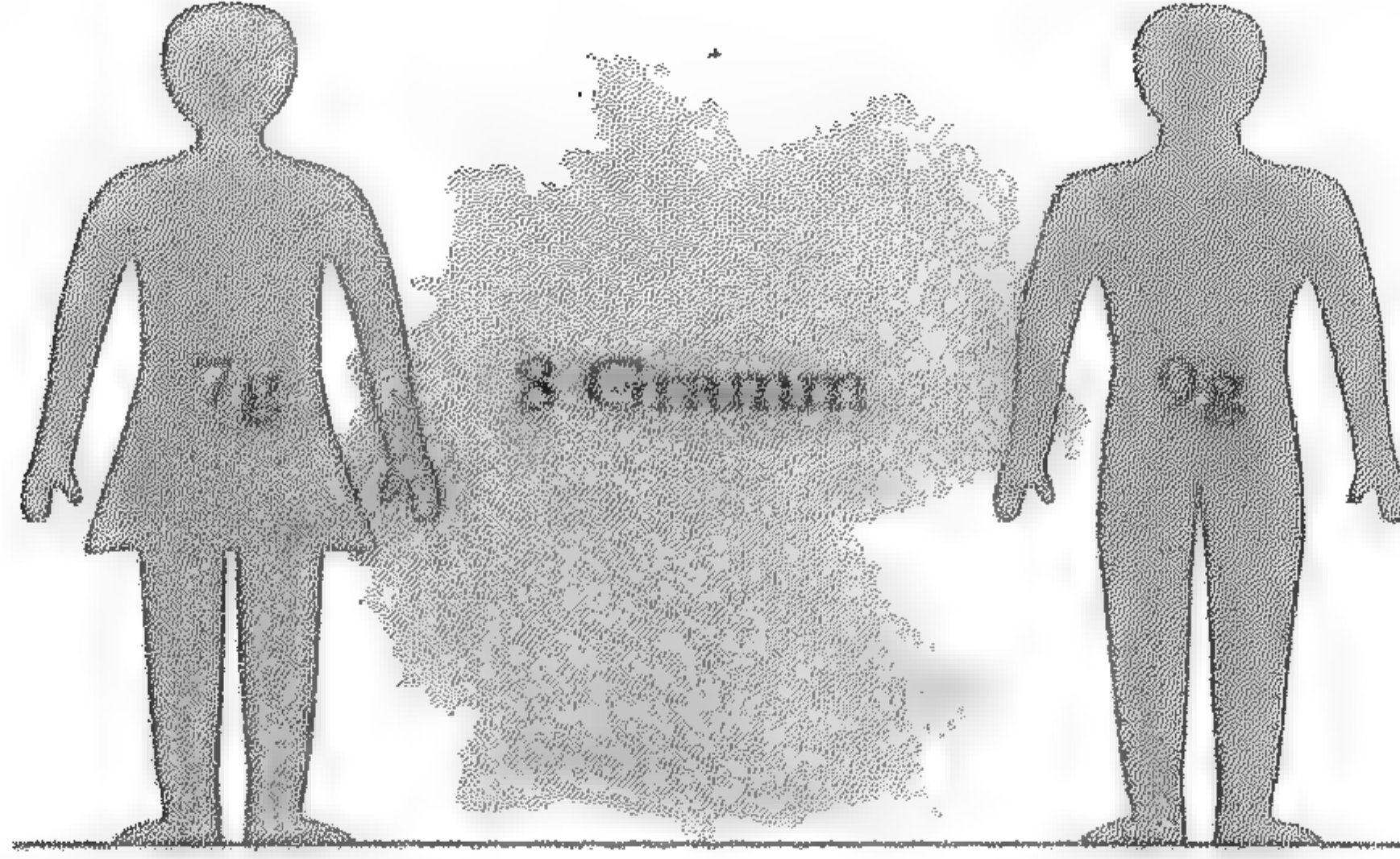
## ٣ ملح الطعام كغذاء أدمى وحيوانى

### أهمية ملح الطعام للغذاء الأدمى

ترجع أهمية ملح الطعام إلى كونه مادة غذائية حيوية للكائنات الحية لا بديل لها، فهو ثالث ضروريات الحياة (الهواء-الماء-ملح الطعام) علاوة على كونه مادة أولية هامة في تنمية الدول، إذ أنه يدخل في أكثر من ١٢٠ صناعة مختلفة سواء بالصورة المباشرة أو غير المباشرة وبمواصفات محددة لكل نوع من هذه الصناعة.

ويستخدم الملح كأحد الوسائل للعلاج الجماعي، فقد استخدم كعلاج لنقص اليود وما يصاحبه من مشاكل آثار تضخم الغدة الدرقية في الأماكن التي لا يتوافر في مصادر أغذيتها عنصر اليود، ولقد نجحت الهند في معالجة ٤٠ مليون مريضا بالغدة الدرقية بإضافة عنصر اليود لملح الطعام وعنصر الحديد والعناصر النادرة اللازمة لجسم الإنسان لمعالجة مرض الأنيميا الحادة، كما قامت سويسرا بإضافة عنصر الفلور إلى ملح الطعام للقضاء على مشاكل تسوس الأسنان لثبوت فعاليته عن أي وسيلة أخرى.

ويعتبر ملح الطعام مادة حيوية للإنسان حيث يمثل كلوريد الصوديوم العنصر المعدني الذي يستخدم بصورة مباشرة في غذاء الإنسان (شكل ٣-١)، ويوضح الجدول (٣-١) متوسط الاستهلاك العالمي اليومي للفرد من ملح الطعام كغذاء.



شكل (٣-١): متوسط استهلاك ملح الطعام بالجرام في اليوم في ألمانيا.

ويحتاج الجسم إلى ما يقرب من ١٥ إلى ٢٠ جراماً ملح طعام يومياً لتوازن المحاليل الملحية اللازمة لأجهزة الجسم كي تؤدي وظائفها الحيوية والتي أهمها ما يلي:

- تنظيم ضربات القلب والضغط الأسموزي لسوائل الجسم والدم.
- تنشيط إنزيم الأميليز في اللعاب الذي يعمل على تحليل النشويات في الفم.
- يدخل ملح الطعام في تركيب حامض الهيدروكلوريك الذي يتكون داخل الغدة المعدية نتيجة إتحاد الكلور والهيدروجين، ويعتبر حامض الهيدروكلوريك ضرورياً لتحويل الحديد على حديدوز لتنشيط الأنزيمات المعدية
- يعمل ملح الطعام على المحافظة على التوازن الحمضي - القاعدي في وسائل الجسم ويحافظ على pH ثابتاً عند ٧.٣٥.
- تنظيم نفاذية أغشية الخلايا، حيث يلعب الصوديوم المكون لملح الطعام دوراً بارزاً في تنظيم أغشية الخلايا أثناء امتصاص الأحماض الأمينية وبعض الفيتامينات والجلوكوز من الخلايا الأمعاء عن طريق النقل النشط الذي يحتاج إلى دور أيونات الصوديوم الضرورية للمحافظة على اختلاف الإلكترونات في الخلايا.
- يتطلب نقل الإشارة العصبية وجود تركيز من أيونات الصوديوم في الجسم.
- يزيد من قدرة كرات الدم الحمراء على حمل كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكربون من خلايا وأنسجة الجسم إلى الرئتين ليخرج من الهواء الزفير خارج الجسم، ويحدث هذا بسهولة بسبب دخول وخروج الكلوريد من وإلى كرات الدم الحمراء التي يتم خلالها تبادل البيكربونات.

والجدير بالذكر أن كل كيلوجرام من جسم الإنسان يحتوي على ٣٦ جم ملح موزعة على النحو التالي: ١٨ جم فى المحاليل المحتواة بالجسم، ١٤ جم فى العظام، و ٣٦ جم فى الخلايا والأنسجة.

جدول (١-٣): متوسط الاستهلاك العالمي اليومي للفرد من ملح الطعام كغذاء.

الدولة	استهلاك الفرد اليومي (جم)
مصر	٢٥ - ٢٠
إنجلترا	١٢ - ١٣
أمريكا	٩ - ١٧
اليابان	١٤ - ٢٧
سويسرا	٩ - ١٢
ألمانيا	١٠ - ١٢

المصدر: المساحة الجيولوجية الأمريكية.

يوجد وراء الوجبة الغذائية للإنسان سوق كبير للملح يخدم أغراضاً متعددة، بينما يشترك الإنسان والحيوان فى حاسة التذوق المتأصلة فى الكائن الحي، ويعتبر الملح من أقدم الإضافات الغذائية فى العالم. ولا يمكن تصور أن يكون هناك مطبخ طعام بدون ملح، وتستخدم الشعوب أنواعاً عديدة من الملح (كلوريد الصوديوم) فى الصناعات الغذائية أو الطهي أو على المائدة فى المنزل أو فى المطعم. ويشترك الجميع فى تذوق الملح بدرجات متفاوتة، ونكهة الطعام لا تظهر إلا مع الملح حيث يجعله مقبولاً ومستساغاً، ولل ملح دور هام فى حفظ الطعام ومقاومة البكتريا والتحلل والحفاظ على قوامه. ويتحكم الملح فى عملية التخمر فى الصناعات الغذائية وتدعيم الخمائر والمخبوزات وكذلك إعطاء الشكل والقوام والنكهة لإرضاء المستهلك، وبجانب إعداد الجيلاتين اللازم لتصنيع اللحوم، فكلما كانت صناعة الأغذية أكثر تعقيداً كلما زاد استهلاك كلوريد الصوديوم. وكثير من الدول المصدرة للمواد الغذائية تستخدم إضافات من ملح كلوريد الصوديوم كمادة حافظة. وأعظم الطهارة فى جميع أنحاء العالم يدينون بالجميل والعرفان لملح الطعام لما له من عظيم الفائدة للوجبة الشهية.

وملح الطعام يكون جزءاً من البرنامج الغذائي اليومي لكل أسرة لما يسبغه على الطعام من مزايا عديدة، ويستخدم ملح الطعام كمادة حافظة للطعام، حيث يخلق بيئة مضادة للبكتيريا والتحلل العضوي، ومن خلال الغذاء فإن المحلول الملحي يمتص الماء من خلية البكتيريا ويضعف الضغط الأسموزي لها ويقضى على نمو البكتيريا وبالتالي يقضى على فساد الطعام.

ويعمل الملح على تقوية عمل الخمائر في عجين الخبز وكذلك إعطاء التجانس والقوام للعجين، وتحفظ الخمائر في وجود الملح بمزيد من الماء وثاني أكسيد الكربون مما يعمل على تمدد العجين وتماسكه ويصبح سهل الهضم، ويعمل الملح كمادة رابطة تساعد على حفظ البروتين في اللحوم المصنعة والطازجة وزيادة ترابط الماء مع البروتين، والملح يتحكم في عملية التخمير في المخبوزات حيث يؤدي إلى تجانس المنتجات المختلفة، وفي عملية صناعة المخللات يزداد المحلول في التركيز تدريجياً، ثم ينخفض معدل التخمير حتى تتم صناعة المخللات، والملح دور هام في ضبط التخمير في صناعة الجبن بأنواعه المختلفة.

ويعمل الملح على حفظ ألوان المنتجات الطبيعية مثل اللحوم المحفوظة والمخللات والمشهيات ويستخدم مع قليل من السكر وبعض النترات والنيتريت. ويعطى الملح اللحوم المصنعة اللون المميز الذي يعرفه ويحبه المستهلك، ويحافظ الملح أيضاً على اللون الذهبي للخبز ويعمل على تقليل فقد وتكسير السكر في العجائن مما يعطيه الطعم والنكهة المحببة.

### إضافات اليود ملح الطعام للغذاء

يعتبر وجود نسبة من الشوائب ودرجة الرطوبة والحجم الحبيبي من العوامل التي تحدد درجة جودة الملح للاستخدام الآدمي، وتبلغ نسبة كلوريد الصوديوم في الملح المكرر حوالي 99.5%، ويشترط أن يكون جافاً أبيض اللون وذا حبيبات متجانسة تتراوح أحجامها بين 3 و 1 ملليمتر. ويتداول الملح في الأسواق إما نقياً بحالته أو بإضافات معينة تحسن من مواصفاته.



## أهم أنواع الإضافات على ملح الطعام

- ١- إضافة مانع التكتل لمنع التصاق حبيبات الملح ببعضها، وتستخدم في ذلك مادة فيروسيانيد البوتاسيوم أو الصوديوم في حدود من ٥ إلى ١٥ جزءا في المليون.
- ٢- لجعل الملح انسيابيا حراً Free Flowing فإنه يتم إضافة مواد تعمل على امتصاص أي نسبة من المياه داخل العبوة بعد إغلاقها، ومن أهم المواد المستخدمة للحفاظ على الانسيابية الحرة لملح الطعام مادة كربونات المغنسيوم أو سيليكات الكالسيوم أو سيليكو ألومينات الصوديوم أو ثلاثي فوسفات الكالسيوم، وهذه المواد يمكن إضافتها حتى ١ - ٢%.
- ٣- إضافات اليود لمنع انتشار أمراض اضطرابات الغدة الدرقية وذلك باستخدام إما أيودات البوتاسيوم أو أيوديد البوتاسيوم، وتكون إضافة هذه المواد بنسبة تتراوح بين ٣٠ - ٧٠ جزءا في المليون وحسب ما تقرره الجهات الصحية.

## أهمية استخدام اليود للإنسان

استعمل اليود علاجاً لتضخم الغدة الدرقية حتى قبل التعرف إليه، فقد شك "همفري وايجي" وآخرون أن اليود مادة مستقلة، ويعود الفضل إلى الكيميائي الفرنسي "جان بابتيست دوماس" لإثبات وجوده في الإسفنج الطبيعي عام ١٨١٩ م، ومنذ ذلك الوقت واليود يستخدم في علاج التضخم الدرقي، ومن الجدير بالذكر أن "دوماس" أسس أول مدارس الصناعة في فرنسا.

وفي علاج تضخم الغدة الدرقية سبقت الصين الغرب، ففي القرن الرابع قبل الميلاد وصف الطبيب الصيني "كوهانغ" مستحلباً كحولياً يصنع من عشب البحر علاجاً لتضخم تلك الغدة. ولا يصل ملح الحكومة اليودي إلى القبائل داخل البلاد، ولكنهم يحصلون عليه ملح عن طريق تهريبه من الحدود الصينية، ويعتقدون أنه يساعدهم في حل مشكلة تضخم تلك الغدة، ويعطي المهربون الصينيين مقابله بعض الحيوانات النادرة التي كانت مهددة بالانقراض.

لقد أثار الملح اليودي نقاشاً حاداً في البلدان النامية، حيث تسيطر الحكومة تاريخياً على إنتاج الملح، وفي عام ١٩٩٨ م واستجابة لضغوط من الصحة العالمية سارت

الهند على خطى ما فعلته الصين عام ١٩٩٥ م ووضعت حظرا على كل الملح الذي لا يحتوى على اليود، وفي كلا البلدين لاقى الأمر قبولا عند السلطات الصحية والأطباء والعلماء.

يوجد اليود كعنصر كيميائي بكميات منتظمة وثابتة في مياه البحار ومتباينة في المياه العذبة، ولليود فوائد كثيرة فهو جزء ضروري للتركيب الكيميائي للهرمونات المكونة للبتروكسين T4 وثلاثي يودوتيرين والتي تفرزها الغدة الدرقية  $KT_3$ ، وهذه الهرمونات تدخل في الدم وتنتقل إلى الأعضاء خاصة الكبد، الكليتين، القلب، المخ والعضلات، ويحتاج الجسم إلى نسبة من هرمونات الغدة الدرقية لكي يعمل بكفاءة.

#### مصادر الحصول على اليود

يتوافر اليود في الأطعمة البحرية وفي لبن الأبقار ومنتجات الألبان مثل الزبد والجبن، وقد وجد أن الملح هو أحسن وسيلة لإضافة اليود لأنه لا غنى عنه في المأكّل اليومي، ويفضل إضافته للملح على هيئة يودات البوتاسيوم لثباتها بالنسبة إلى الرطوبة والشوائب إلى حد كبير.

تستخدم بعض الدول أيوديد البوتاسيوم KI ودول أخرى تستخدم أيودات البوتاسيوم  $KIO_3$  لدعم ملح السفرّة باليود نوضحها في الجدول (٣-٢).

جدول (٣-٢): نسب اليود التي تضيفها الدول المختلفة.

اليود (ملليجرام يود / كجم ملح)	المركب الحاوي على اليود	الدولة
٦٥	أيودات البوتاسيوم	استراليا
٥٠	أيودات البوتاسيوم	الكاميرون
٧٧	أيودات البوتاسيوم	كندا
٤٠	أيودات البوتاسيوم	الصين
٤٠	أيودات البوتاسيوم	اكوادور
٢٥	أيودات البوتاسيوم	ألمانيا
٣٠	أيودات البوتاسيوم	الهند
٢٥	أيودات البوتاسيوم	اندونيسيا
١٠٠	أيودات البوتاسيوم	كينيا

الدولة	المركب الحاوي على اليود	اليود (مليجرام يود / كجم ملح)
نيجيريا	أيودات البوتاسيوم	٥٠
بنما	أيوديد / أيودات البوتاسيوم	٥٧ - ١٠٠
الولايات المتحدة الأمريكية	أيوديد البوتاسيوم	٧٧
زمبابواي	أيودات البوتاسيوم	٥٠

المصدر: 7-13-90 ISBN 90-70785-13-7 International Council For Iodine Deficiency Disorders

### أهمية اليود لصحة الإنسان

يعتبر اليود من العناصر المغذية الدقيقة اللازمة للقيام بالوظائف الفسيولوجية المختلفة داخل جسم الإنسان، ويحتاج أي فرد لليود لتكوين هرمونات الغدة الدرقية اللازمة للنمو والقيام بوظائف المخ والجهاز العصبي والحفاظ على حرارة الجسم وحيويته.

ويحتوي جسم الإنسان البالغ على ما يقرب من ١٥ إلى ٢٠ ملجم من عنصر اليود، وتحتوي الغدة الدرقية على أكثر من ٧٠% - ٨٠% من هذا العنصر، ويقدر الاحتياج اليومي للإنسان من عنصر اليود من ١٠٠ إلى ١٥٠ ميكرو جراماً يومياً، ويتخلص الجسم من الكميات الزائدة من اليود عن طريق البول، ولذلك يعتبر مستوى اليود في البول من أهم المؤشرات التي تعكس وتقيس الاستهلاك اليومي له.

يعتبر اليود عنصراً أساسياً لحياة الإنسان ويحتاج الجسم إلى كميات قليلة منه يومياً لتكوين هرمونات الغدة الدرقية (التي توجد في الجزء الأوسط من الرقبة). والنقص في هرمونات الغدة الدرقية يؤثر على أجهزة الجسم المختلفة مثل الجهاز العصبي، والجهاز الدوري والهضمي، الجهاز العضلي، والجهاز البولي مما يؤدي إلى ضعف الحالة الصحية والذهنية للأفراد.

### المصادر الطبيعية لليود

يتوافر عنصر اليود في الطبيعة في التربة ومياه البحار والمحيطات بنسبة كبيرة كما يوجد اليود بنسبة عالية في الأسماك والطحالب والأعشاب البحرية، وتوجد مناطق كثيرة في العالم فقيرة في اليود، خاصة المناطق الجبلية والبعيدة عن البحر، كما أن بعض تصرفات الإنسان الخاطئة كإزالة الغابات وتجريف الأرض تساعد على سرعة تآكل التربة وفقدان عنصر اليود من طبقاتها العليا، وبالتالي تصبح المحاصيل الزراعية والمنتجات الحيوانية فقيرة في عنصر اليود.

تحتوى الفواكه والخضروات والحبوب واللحوم ومنتجاتها على نسبة من اليود تختلف حسب نوع التربة الزراعية ودرجة محتواها من اليود، ولهذا فإنه من غير المؤكد ضمان نسبة اليود فى أى من الخضروات أو الفواكه. وقد أثبتت الأبحاث العلمية أن ملح الطعام هو الوسيط المثالى لتعزيزه بالعديد من العناصر والفيتامينات حتى يصبح هذا الملح المعزز مكملًا غذائيًا لما يتناوله الإنسان من غذاء، ويرجع استخدام ملح الطعام فى هذه المنظومة للأسباب الآتية:

١. ملح الطعام هو المادة الغذائية الوحيدة التي لا يمكن للإنسان الاستغناء عنها إذ يشكل الضلع الثالث لعناصر الحياة بعد الماء والهواء.
  ٢. تتعدد مصادر ملح الطعام سواء كان المناجم والمحاجر... الخ، أو من مياه البحار، والمحيطات والبحيرات المالحة والمياه الجوفية المالحة... الخ.
  ٣. يتم تناول ملح الطعام بصفة دائمة يوميًا مخلوطًا أو مذابًا فى الأغذية والأطعمة التي يتغذى عليها الإنسان.
  ٤. يتميز ملح الطعام على مستوى العالم بالأسعار الرخيصة بالنسبة للمستوى الاجتماعي لكل دولة مما يتيح لأفراد المجتمعات سواء الغنية أو الفقيرة تناوله فى غذائها اليومي.
  ٥. ملح الطعام هو المادة الوحيدة فى العالم التي ليس لها تاريخ صلاحية، وبالتالي تمتد صلاحيته إلى ما لا نهاية، إذ يتم استخدامه كمادة حافظة أوجدها الله فى الطبيعة منذ ملايين السنين.
- ولكل ما سبق يعتبر الملح المدعم باليود هو المادة الأساسية التي تحتوى على نسب محددة ومعروفة من اليود.

#### أسباب نقص اليود

عندما خلق الله تعالى الأرض أوجد فيها اليود فى اليابسة والماء، غير أنه على مر الأحقاب التي مرت بها الأرض منذ نشأتها فقدت التربة الكثير مما كانت تكتنزه من اليود لاسيما فى المناطق الجبلية بفعل المثالج المعروفة باسم الأنهار الجليدية، وفى السهول الفيضية بفعل الحركات المتتالية التي كانت تجرف معها كميات كبيرة من اليود، ولا تزال عملية جرف اليود هذه مستمرة مما ترتب عليه نقص اليود فى المزيد



من بلدان العالم، وقد انتهى الأمر باليود الذي تجرفه المثالج أي ومياه الفيضانات إلى دخول البحار، لذلك فالبحار غنية باليود، ونتيجة لذلك تحتوى المأكولات البحرية على اليود ولا سيما الطحالب البحرية.

والجدير بالذكر أن جميع المحاصيل التي تزرع في تربة فقيرة في اليود هي أيضا محاصيل ينقصها اليود.

### الأضرار الناجمة عن نقص وزيادة اليود في جسم الإنسان

تعتبر اضطرابات إفراز الغدة الدرقية بسبب نقص اليود أحد الأسباب الرئيسية لتأخر النمو الاقتصادي والاجتماعي للدول، فنجد أن نقص اليود في الأطفال يؤدي إلى التأخر في النمو - تدمير المخ - تضخم الغدة الدرقية - نقص وزن المواليد - قلة حركة الأطفال - التلعثم في الكلام وقلة السمع - وقصر القامة. ويسبب نقص اليود في البالغين الشعور بالإعياء والخمول مما يؤدي إلى عدم القدرة على العمل والإنتاج. ويؤدي نقص اليود في الحوامل إلى الإجهاض المتكرر وزيادة احتمالات ولادة طفل معاق عقليا وبدنيا وزيادة احتمال ولادة طفل ميت.

ويتمثل نقص اليود بجسم الإنسان في تضخم الغدة الدرقية نتيجة ازدياد نشاطها لإفراز الهرمون الكافي الذي يحتاجه الجسم بالرغم من الإمداد باليود، وتضخم الغدة الدرقية بدرجة كبيرة يؤدي إلى الضغط على مكونات الرقبة مما يستلزم الجراحة.

ولا يترتب على الزيادة في اليود أي أثار جانبية مثل النقص في اليود حيث إن الزيادة تؤدي إلى نشاط كبير في الغدة الدرقية وتعطيها القدرة على صنع وإفراز الهرمونات، ويختلف الأفراد في درجة استيعابهم لليود اختلافا كبيرا، فالبعض يمكنه الاحتفاظ بكمية كبيرة منه والبعض الآخر أكثر حساسية لليود، ويمكن أن تؤدي زيادة كمية اليود إلى ظهور فتحات صغيرة من الغدة الدرقية تسبب سرطان الغدة.

والطريقة المثلى لتحديد كمية اليود التي يتناولها الفرد هي تحليل عينات البول، فالمعروف أن أكثر من ٩٠ % من اليود داخل الجسم يتم إخراجها مع البول (جدول ٣-٣).

والمقياس الذي تستخدمه المنظمات العالمية UNICEF – WHO – ICCIDD لترجيح تغذية اليود إلى تركيز اليود في البول موضح في الجدول (٣-٣).

جدول (٣-٣): المقياس الذي تستخدمه المنظمات العالمية UNICEF – WHO – ICCIDD لترجيح تغذية اليود إلى تركيز اليود في البول.

مغذيات اليود	كمية اليود المأخوذة المقابلة (ميكروجرام / يوم)	متوسط تركيز اليود في البول (ميكروجرام / لتر)
تعانى النقص	٣٠ >	٢٠ >
متوسط النقص	٧٤ - ٣٠	٤٩ - ٢٠
لا يعاني من النقص	١٤٩ - ٧٥	٩٩ - ٥٠
مثالي	٢٩٩ - ١٥٠	١٩٩ - ١٠٠
أكثر من المناسب	٤٤٩ - ٣٠٠	٢٩٩ - ٢٠٠
زيادة ممكنة	> ٤٤٩	< ٢٩٩

المصدر: Indine Nutrition In Africa IDD Newsletter

<http://www.people.virginia.edu/~itd/iccidd/newsletter/may2003.htm>

### الاضطرابات الناشئة عن نقص اليود

لا يقتصر أثر نقص اليود على تضخم الغدة الدرقية فقط بل إن هناك العديد من الاضطرابات التي تتفاوت تبعاً لمراحل العمر والحالة الفسيولوجية كما يلي:

#### ١- في مراحل الحمل والإنجاب

- تضخم الغدة الدرقية.
- الإجهاض المتكرر.
- زيادة احتمالات ولادة طفل ميت وارتفاع معدل وفيات الرضع.
- زيادة احتمالات ولادة طفل معاق عقليا وبدنيا.

#### ٢- في مرحلة الطفولة والمراهقة

- تضخم الغدة الدرقية.
- تأخير النمو البدني (قصر القامة).
- ضعف النمو العقلي وانخفاض نسبة الذكاء.
- ضعف التحصيل الدراسي.

### ٣- في الشخص البالغ

- تضخم الغدة الدرقية.
- ضعف الأداء الذهني.
- الضعف العام والخمول.
- اضطرابات في وظائف القلب والجهاز التنفسي.

### حجم نقص اليود: المشكلة عالمية ومحلية

#### ١- حجم المشكلة عالمياً

يعيش حوالي ١٦ بليون شخصاً في مناطق فقيرة في عنصر اليود وهم منتشرون في حوالي ١١٠ دولة في العالم، ويعاني حوالي ٦٥٠ مليون شخص منهم من مضاعفات نقص اليود، و٦ مليون ومنهم يعانون من مرض القماءة الذي يتميز بالتخلف العقلي، و٢ مليون مصابون بالفعل بدرجات متفاوتة من القصور العقلي، وتوجد نسبة كبيرة ممن تأثروا بنقص اليود من النساء في فترة الإنجاب ولذلك فإن أطفالهن معرضون بدرجة كبيرة لمضاعفات نقص اليود.

#### ٢- حجم المشكلة محلياً

بدأ الاهتمام بمشكلة نقص اليود عام ١٩٥٩م في مصر، حيث أجريت إحدى الدراسات في محافظة الوادي الجديد بواسطة معهد التغذية والتي أثبتت وجود نقص اليود بالمحافظة، وفي عام ١٩٩٢م أجرى معهد التغذية بالتعاون مع منظمة الصحة العالمية (WHO) مسحاً صحياً في ٢٢ محافظة بالجمهورية، وقد أظهرت نتائج المسح أن مشكلة نقص اليود موجودة في تسع محافظات، وجاءت محافظة الوادي الجديد بأعلى معدل انتشار بينها.

ثم قام المعهد العالي للصحة العامة بمحافظة الإسكندرية بالتعاون مع هيئة اليونيسيف بإجراء أربعة مسوح صحية بين أطفال المدارس الابتدائية في ست محافظات خلال الفترة من عام ١٩٩٣م حتى عام ١٩٩٦م، وكانت النتائج تشير إلى أن معدل انتشار تضخم الغدة الدرقية يتراوح بين ١٧% - ٨٢% موزعة كالتالي: الوادي الجديد ٨٢%، المنيا ٣٧%، أسيوط ٣٧%، سوهاج ٣٠%، كفر الشيخ ٢٨%، أسوان ١٧%.

### طرق مكافحة نقص عنصر اليود

نتيجة لتفشى ظاهرة نقص اليود في الغذاء وما يصاحب ذلك من مضاعفات صحية في العديد من المجتمعات، سواء المتقدمة أو النامية أو المتخلفة، فقد قامت هذه الدول ومعها العديد من المنظمات العالمية بإجراء التجارب بهدف الوصول إلى أسلوب وقائي يحد من مضاعفات نقص اليود، بحيث يضمن قيام المواطن بتناول ما ينقصه من عنصر اليود في غذائه اليومي وبشرط أن يكون هذا الغذاء رخيص الثمن.

وقد أعلن المجلس الدولي لمكافحة اضطرابات نقص اليود (ICCIDD) أن عملية أيدنة الملح من أكثر الاستراتيجيات الفعالة على المدى البعيد للقضاء على مشكلة اضطرابات نقص عنصر اليود، وتقدر تكلفة أيدنة الملح لكل شخص من ٢ إلى ٦ سنتا أمريكيا سنوياً.

### طرق مكافحة نقص عنصر اليود في مصر

حرصت جمهورية مصر العربية على مواكبة المجتمع الدولي في اتجاهه نحو تعميم إنتاج ملح الطعام المدعم باليود على المستوى القومي بحلول منتصف العقد والعمل على القضاء نهائياً على مضاعفات نقص اليود بنهاية العقد.

وقد بذلت وزارة الصحة والسكان جهوداً ومساع مكثفة في مجال مكافحة نقص عنصر اليود لدى الفئات المستهدفة على المستوى القومي وذلك من خلال قطاعات الوزارة المختلفة، حيث تم تطبيق البرنامج القومي للوقاية من مضاعفات نقص اليود عن طريق تدعيم ملح الطعام بعنصر اليود بمواصفات قياسية وبشروط جودة وإنتاج عالمية.

### دور وزارة الصحة والسكان في التغلب على مشكلة نقص اليود

١. تم التعامل مع الشق العاجل من المشكلة بمحافظة الوادي الجديد بإعطاء جرعة وقائية وعلاجية من مركب اليود (الأوريودول) كبسولات الزيت اليودي عن طريق الفم للفئات المستهدفة من مواطني المحافظة.

٢. استيراد أيودات البوتاسيوم بالمنحة المقدمة من هيئة اليونيسيف والمطلوبة لتدعيم ملح الطعام باليود بالحجم الذي يفي باحتياجات الإنتاج السنوي من ١٩٩٦م إلى عام ٢٠٠٠م.



٣. البدء الفعلي لتجارب التشغيل بشركة النصر للملاحات اعتباراً من أول يناير ١٩٩٦م لاختبار خطوط الإنتاج المطورة لإنتاج ملح الطعام المدعم باليود ومتابعة أخذ العينات للتحليل، والعمل على توحيد طرق وتقنيات التحليل للتأكد من مطابقة المنتج الجديد للمواصفات القياسية الخاصة بملح الطعام المدعم باليود قبل طرحه في الأسواق.
٤. إصدار المواصفة القياسية لملح الطعام المدعم باليود بالتنسيق مع وزارة الصناعة ممثلة في الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة برقم (٢٧٣٢) لسنة ٢٠٠٥م والتي تلغى وتحل محل المواصفات القياسية السابق إصدارها بشأن أنواع ملح الطعام رقم (٢٧٣٢) لسنة ١٩٩١م، ورقم (٢٧٣٢) لسنة ١٩٩٦م.
٥. توفير الكاشف اليودي السريع كمحنة من هيئة اليونسيف لمتابعة جودة ملح الطعام المدعم باليود في منافذ البيع والمحلات والمنازل والأسواق.
٦. قيام وزارة الصحة والسكان بإمداد الشركات المنتجة لملح الطعام باحتياجاتها من مادة أيودات البوتاسيوم (بتوفير ٣٠ طن سنوياً) بتكلفة قدرها ثلاثة ملايين من الجنيحات سنوياً من الموازنة العامة للوزارة.
٧. صدور القرار الوزاري رقم ٤١ لسنة ٢٠٠٣م لتنظيم تداول ملح الطعام المدعم باليود.
٨. وضع بروتوكول تعاون مع الشركات المنتجة لملح الطعام لإمدادها بحصة من مادة أيودات البوتاسيوم وذلك طبقاً للبند الواردة ببروتوكول التعاون وبناء على قيام اللجنة بتقدير احتياجات السوق المحلية (٢٠٠٣م).
٩. تشكيل فريق إشراف مركزي من الإدارة العامة لرعاية الأمومة والطفولة والإدارة العامة لمراقبة الأغذية والمعهد القومي للتغذية والمعامل المركزية للمرور على الشركات والملاحات المنتجة لملح الطعام المدعم باليود ومتابعة حركة أيودات البوتاسيوم وكذلك مطابقة المنتج النهائي من ملح الطعام المدعم باليود للمواصفة القياسية المصرية (٣٠-٧٠ جزءاً في المليون).

### كيفية تحديد مستوى اليود فى الملح وفقا لتوصيات المنظمات الدولية

نصت التوصيات الواردة فى مرجع وحدة التغذية - قسم الغذاء والتغذية - منظمة الصحة العالمية جنيف WHO/NUT/96.13 علي ما يلي:

- اعتبار النسبة المتوقعة للفقدان من اليود أثناء التصنيع والنقل والتخزين ٢٠%.
- اعتبار النسبة المتوقعة للفقدان أثناء الطبخ ٢٠%.
- اعتبار متوسط استهلاك الفرد من ملح الطعام ١٠ جرام / يوم.

وبناء على الافتراضات أعلاه ومن أجل بلوغ المتطلبات اليومية لجسم الإنسان من اليود من خلال استهلاك الملح المدعم باليود فإنه يلزم أن يكون تركيز اليود فى الملح عند الإنتاج ما بين (٢٠-٤٠ مليجراما يود / كجم ملح) وبهذا نضمن أن يكون تركيز اليود فى البول ما بين (١٠٠ - ٢٠٠ ميكروجرام / لتر).

مثال لحساب طريقة تحديد مستوى إضافة أيودات البوتاسيوم لمُح الطعام.

- افتراض أن الاحتياج اليومي للفرد من اليود ٢٠٠ ميكروجرام.
- افتراض أن الفرد يستهلك ١٠ جرام ملح فى اليوم.
- وعليه فإن مستوى اليود المطلوب يكون (١٠/٢٠٠) - ٢٠ جزء فى المليون.
- أضف النسبة المحتملة للفقدان فى الترحيل وأثناء التخزين (٢٠ جزءا فى المليون).
- مستوى اليود فى الملح.
  - ٤٠ جزءا فى المليون أيودين
  - ٤٠ \* ١٦٨٥ (KIO)<sub>3</sub>
  - ٦٧٤ جزءا فى المليون (KIO)<sub>3</sub>

ولقد قامت الجهات المختصة فى جمهورية مصر العربية ممثلة فى وزارة الصحة والسكان والجهات الرسمية الأخرى ذات الاختصاص بتطبيق روح التوصيات الواردة من منظمة الصحة العالمية وهيئة اليونيسيف والمجلس الدولى، وصياغة المواصفات القياسية المصرية لمُح الطعام مع مراعاة الظروف البيئية والمناخية والأخذ فى الحسبان طرق وتكنولوجيا التصنيع المتبعة فى مصر، وقد قررت وزارة الصحة المصرية أن يتم تعزيز الملح باليود بإضافة قدر من أيودات البوتاسيوم (KIO)<sub>3</sub>

بما يعادل (٣٠-٧٠ جزء) في المليون / كجم ملح)، وشملت المواصفة الاشتراطات المتعلقة بالخواص الطبيعية والحسية والخواص الكيميائية وشملت أيضا اشتراطات التعبئة وطرق أخذ العينات والفحص والاختبار وحساب وتقديرات مستوى اليود في الملح، وعليه فإن هذا الدليل الاسترشادي لا يتنافى مع البنود الواردة في المواصفة القياسية المصرية لملح الطعام.

### متطلبات إنتاج ملح الطعام المدعم بعنصر اليود

يتطلب تحضير الملح لتعزيزه باليود بعض الثوابت الأساسية، نذكر منها على سبيل المثال:

- أن يكون الملح خالياً من الشوائب الضارة.
- أن يكون التدعيم في الملح المخصص لاستهلاك الإنسان والحيوان، ولا يجوز إضافة اليود إلى ملح السيّاحات مثلاً إلا بعد إجراء المعالجات اللازمة للمطابقة مع الجودة وفقاً للمواصفات القياسية للدولة.
- أن يتم التدعيم مع مراعاة أن يتمتع الملح المنتج بثبات خواصه بعد تعزيزه باليود.
- أن يتم التدعيم باستخدام مركب اليود الذي يتفق عليه ويتم تصديقه من وزارة الصحة والسكان.

### مواصفات ملح الطعام المناسب لتعزيزه بعنصر اليود

يتطلب إنتاج ملح الطعام المعزز بعنصر اليود ما يلي:

- أن يكون الملح المستخدم من ذلك النوع المخصص للأغراض الغذائية بحيث تتفق جودته مع المواصفات القياسية سواء المصرية أو العالمية (الكيميائية والطبيعية والبيولوجية).
- أن يتمتع الملح المنتج بثبات خواصه بعد دعمه أو تعزيزه باليود.
- أن يتمتع الملح المنتج بالتجانس التام والتوزيع المتكافئ لعنصر اليود على بلّوراته وحبيباته.
- أن يكون ذا سلاسة في انسيابه خاصة بالنسبة للملح المكرر المعقم بأنواعه.

- أن يكون سهل الاستخدام تحت أي ظروف، سواء على المائدة أو في الطهي أو تصنيعه في أقراص.
- إحداث التوافق المعياري التام بين كل من الكمية وتركيز المحلول أو مخلوط عنصر اليود مع المساحة السطحية الخاصة بكل حجم بلوري يتكون منه ملح الطعام بحيث يغطي التصاق عنصر اليود بتلك الأسطح البلورية لكل نوع من أنواع الملح المختلفة والناجمة عن الطريقة التي تم بها إنتاج وتصنيع ملح الطعام.
- أن يؤخذ في تكنولوجيا الإضافة لعنصر اليود خصائص المركب المحتوى على عنصر اليود وحساب الفاقد من هذا العنصر نتيجة للعمليات الصناعية والتداول والتخزين لفترات طويلة والنقل قبل وصوله للمستهلك.
- اختبار المركب اليودي الأمثل للظروف المناخية والعمليات الصناعية والمناولة والعادات المصرية بحيث يكون ذا درجة ثبات عالية في الأجواء الحارة والرطوبة.

#### طرق وتقنيات تعزيز الملح باليود

يتم إضافة أيودات البوتاسيوم للملح بعد التكرير والتجفيف وقبل التعبئة عن طريق خلط كمية محسوبة من أيودات البوتاسيوم مع مواد مانعة للتكتل مثل (كربونات الكالسيوم والمغنسيوم) بنسبة ١ : ٩، ويتم خلط جزء واحد من الخليط مع عشرة أجزاء ملح، وتتم عملية التعزيز عن طريق منظم تغذية، وتسمى هذه الطريقة بالخلط الجاف، وتعتبر هذه الطريقة مناسبة للملح المكرر ذات الحجم الحبيبي أقل من ٢ مم، وقد تم في الصين تطوير جهاز مدمج، وغالبا ما تصلح هذه الطريقة في معامل Vacuum Salt.

وأهم الطرق استخداما هي طريقة الرش المستمر للملح المكرر بأنواعه، ومن المعروف أن أيودات البوتاسيوم أكثر ثباتا وتحمل درجات الحرارة العالية (درجة الانصهار تصل إلى ٥٦٠ درجة مئوية)، وتتمثل هذه الطريقة في رش الملح الخارج



من أجهزة الطرد المركزي إلى مجفف الملح حيث يتم خلط وترسيب بلّورات أيودات البوتاسيوم على بلّورات ملح الطعام المكرر بنوعية الناعم والخشن، وتعتبر هذه الطريقة من أفضل الطرق خاصة للظروف البيئية والإنتاجية للملح فى إقليم شرق المتوسط وشمال أفريقيا. وتستخدم مصانع الملح فى مصر.

هناك طرق وتقنيات أخرى لإنتاج الملح المدعم باليود وعادة ما تستخدم فى المصانع ذات السعة الإنتاجية الصغيرة مثل طريقة النقع Submersion، وتعتمد نظرية تشغيلها على عملية غمر الملح لمدة زمنية محددة فى محلول ملحي مركز يحتوى على أحد مركبات عنصر اليود (أيودات وأيوديد البوتاسيوم) ثم يتم تصريف المحلول ويجفف الملح بعد ذلك باستغلال الظروف الطبيعية من حرارة الشمس وخلافه، وعادة ما تستخدم هذه الطريقة فى البلاد التي لا تنعم بموارد ومقومات الصناعة الحديثة. وقد تلجأ بعض الدول لاستخدام هذه الطريقة فى القرى والأرياف التي لا يصلها الملح المدعم باليود أو التي تستخدم ملح السيّاحات.

وتعتبر طريقة التنقيط Drip Feed Addition، من أسهل الطرق المستخدمة لتدعيم بلّورات الملح باليود Salt Crystal، ويتم تنقيط محلول أيودات البوتاسيوم على طاحونة الملح عن طريق أنبوبة مطاطية بحيث يمكن التحكم فى معدل الإضافة بسهولة، وتستخدم هذه الطريقة فى بعض دول آسيا مثل اندونيسيا وهى طريقة تتميز برخص السعر، وغالبا ما تستخدم فى تدعيم الملح الرطب ذي الحبيبات الكبيرة وبودرة الملح المكرر.

وقد ثبت عمليا أن طريقة الرش المستمر تعتبر من أفضل الطرق وخاصة للملح الرطب لما تمتاز به من سهولة التنفيذ، وقلة التكلفة، وجودة الملح المنتج ومستوى التدعيم.

ويوضح الجدول (٣-٤) مقارنة بين طرق وتقنيات تعزيز الملح باليود نقلا عن منظمة الصحة العالمية WHO.

### اليود المستخدم لتعزيز ملح الطعام

وجد أن أفضل أملاح اليود التي تستخدم لغرض تعزيز "أيدنة" ملح الطعام هو "أيودات البوتاسيوم"  $(KIO_3)$  حيث تتمتع هذه المادة بدرجة ثبات عالية وتتحمل ظروف الحرارة والرطوبة الجوية السائدة في مصر طالما أنها ذات درجة أمان عالية من جهة السمية، حيث أنها لا تتحلل إلى عناصرها إلا إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى ٥٦٠ درجة مئوية كما تزداد معدلات إذابتها مع ارتفاع درجة حرارة المذيب.

جدول (٣-٤): مقارنة بين طرق وتقنيات تعزيز الملح باليود  
WHO/ICCIDD/UNICEF/MI/1995

المعايير	الرش المستمر	التنقيط	الخلط الجاف
Refine Powder dry ملح بودرة جاف مكرر	+++	++	+++
Unrefined Powder dry ملح بودرة جاف غير مكرر	+++	++	+++
Unrefined crystals moist بلورات ملح - رطب	++	++	++
Unrefined crystals dry بلورات ملح - جاف	++	++	+
Unrefined crystals moist بلورات ملح غير مكرر - رطب	++	+	+
رأسمال Capital	متوسط	متوسط	عالي
التشغيل Operating	متوسط	متوسط	عالي
Cost to consumer سعر البيع للمستهلك	متوسط	متوسط	عالي

+++ جيد ++ مناسب + غير مناسب

### مستويات إضافة عنصر اليود لتعزيز ملح الطعام

- تم تقدير مستوى معدل إضافة اليود لتعزيز ملح الطعام على أساس أن معدل استهلاك الفرد من ملح الطعام يوميا يصل ما بين ٨ : ١٢ جرام بمتوسط عام ١٠ جرام، كما ثبت من الأبحاث والدراسات العالمية أن احتياج الفرد اليومي في المتوسط لكافة الأعمار والظروف ما بين ١٥٠ : ٣٠٠ ميكروجرام

من عنصر اليود مع الأخذ في الاعتبار أنه في حالة زيادة ما يتعاطاه الفرد عن هذا المقدار لا يشكل خطورة لأن الزيادة تفرز في البول ولذلك فإنه من الأفضل إضافة عنصر اليود لملح الطعام بمعدل ٥٠ جزءاً في المليون أيودين تعادل ٨٤ ر٣ ملليجراماً أيودات البوتاسيوم لكل كيلو جرام ملح مما يضمن للمستهلك الذي يتناول الملح في المتوسط بواقع ١٠ جم يومياً أن يتناول في نفس الوقت ما لا يقل عن ٣٠٠ ميكروجرام من اليود يومياً بعد الأخذ في الاعتبار الفاقد المتوقع في هذا العنصر أثناء مناولة وتخزين الملح.

- ولقد قررت وزارة الصحة المصرية أن يتم أيدنة الملح بإضافة ٧٠ ملليجرام أيودات البوتاسيوم لكل كيلو جرام ملح طعام.

### اليود والمنظمات العالمية

تختلف إضافة نسب اليود إلى ملح الطعام من دولة إلى أخرى، ففي كندا والولايات المتحدة الأمريكية يحتوى الملح اليودي على ١٠٠ جزء في المليون (١٠٠ ميكروجرام / جم) يوديد البوتاسيوم تعادل ٧٧ جزءاً في المليون من اليود، ونسبة ٥٠% من الملح في الولايات المتحدة الأمريكية ملح يودي، بينما كل ملح السفارة في "كندا" يودي.

وتعتمد إضافة اليود إلى ملح الطعام على كمية الملح المستهلكة للفرد (ملح السفارة)، وهي تختلف من منطقة إلى أخرى في العالم فنجدها من ٢ - ٥ جم / يوم في عدد من الدول الغربية، بينما تصل إلى ٢٠ جم / يوم في دول أخرى وخاصة الأفريقية، والمعدل القياسي للفرد من ملح السفارة اليودي ١٠ جم / يوم ويؤثر على ثبات كمية اليود بالملح درجة نقاوة الملح والزمن بين الإنتاج والاستهلاك. وكمية اليود الداخلة من مصادر أخرى أغلبها مصادر طبيعية، وعموماً تضيف معظم دول العالم من ٢٠ - ٤٠ ميكروجراماً من اليود / جم ملح (٢٠ - ٤٠ جزءاً في المليون). وقد خلصت العديد من المنظمات العالمية WHO - ICCIDD - UNICEF إلى توصيات متشابهة عن كمية اليود اليومية التي يجب أن يتناولها الفرد (جدول ٣-٥). وهي مطابقة لتقرير مجلس الأطعمة والمغذيات ومعهد الأدوية والأكاديمية الأهلية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية.

جدول (٣-٥): كمية اليود المطلوبة للفرد يوميا.

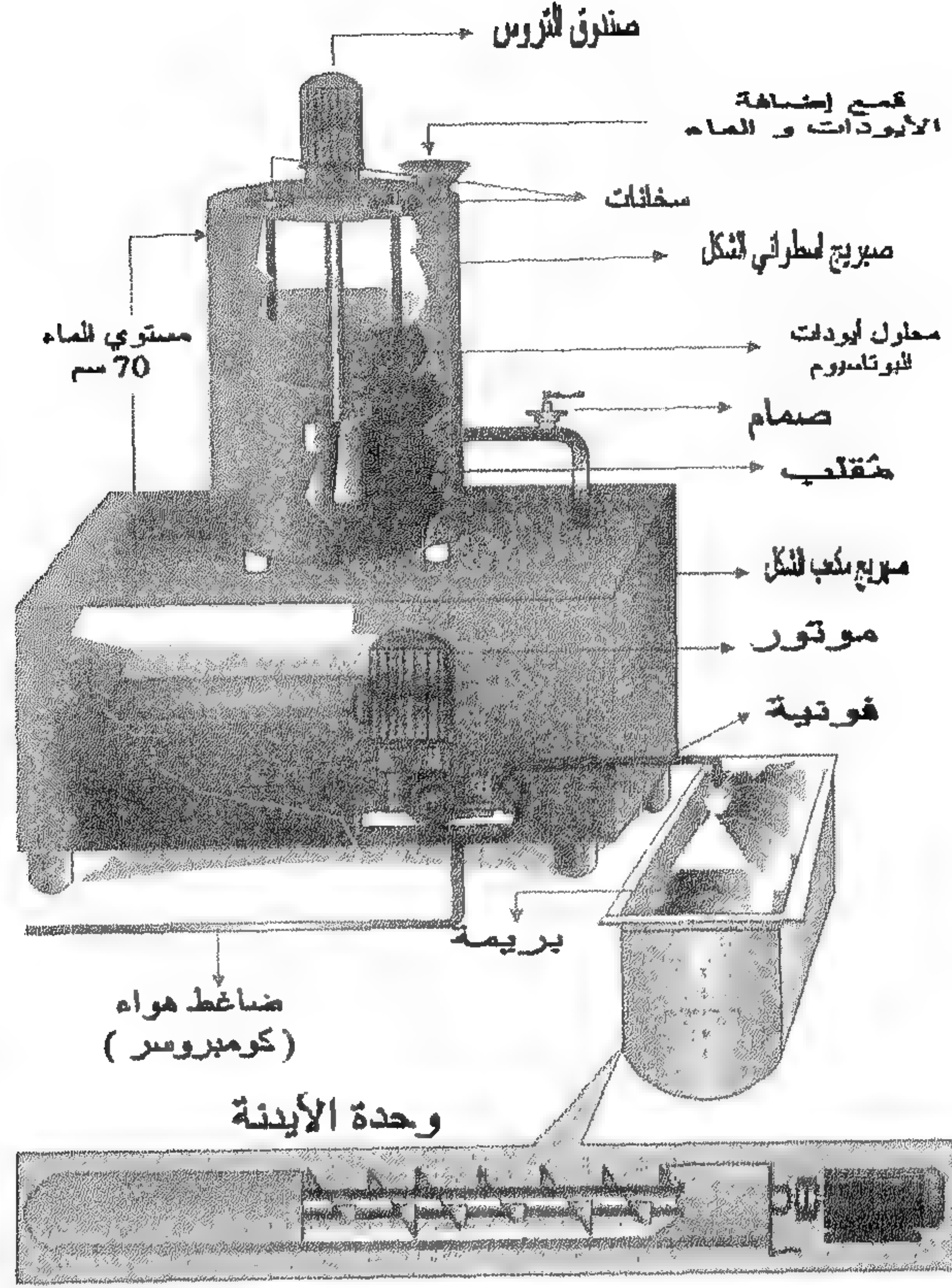
العمر	كمية اليود اليومية
حتى ٧ سنوات	٩٠ ميكروجرام
من ٧ - ١٢ سنة	١٢٠ ميكروجرام
أكبر من ١٢ سنة	١٥٠ ميكروجرام
السيدات والحوامل والمرضعات	٢٠٠ ميكروجرام

### تكنولوجيا تعزيز (أيدنة) ملح الطعام بعنصر اليود

تحتاج هذه العملية إلى عمليات صناعية متوازنة تتوافق مع العملية الأساسية لاستخلاص ملح الطعام من مياه البحر وتصنيعه، وتتمثل في عملية إضافية بجانب العملية الأساسية لإنتاج ملح الطعام كما تعتمد هذه التكنولوجيا على هيئة المركب اليودي الذي سوف يستخدم في عملية الأيدنة وما إذا كان على هيئة صلبة جافة أو على هيئة محلول، إذ لكل هيئة تكنولوجيتها الخاصة بها في الإضافة، إلا أنه في هذا المقام سوف نركز على طريقة الرش المستمر لمحلول أيودات البوتاسيوم حيث إنها الطريقة المتبعة والأكثر تحكماً عن الطريقة الجافة أو الطريقة الأخرى للهيئة السائلة مثل النقع أو التنقيط... الخ، حيث إن طريقة الرش المستمر هي أفضل الطرق وأمثلها كما أنها تتلاءم مع الوحدات الإنتاجية المستخدمة في تصنيع ومعالجة ورفع جودة الملح الخام بالطاقات العالية؛ وهذه الطريقة هي المتبعة في مصر.

وفيما يلي خطوات أيدنة الملح منذ تصنيع محلول أيودات البوتاسيوم إلى تكنولوجيا الإضافة بتكنولوجيا مصرية صميمه ١٠٠ % وبأجهزة مصممة بعقول مصرية ومصنعة محلياً بالكامل والموضحة بالشكل رقم (٣-٢).





شكل (٣-٢): وحدة الأيدنة (اليونيسيف، وزارة الصحة والسكان، ٢٠٠٦).

تعتمد هذه الطريقة على نظرية الرش المستمر Continuous Spray لمحلول محضر مسبقاً من المادة التي تمثل مصدر من مصادر عنصر أيودات البوتاسيوم ذي تركيز من ٢ إلى ٣%، ويتكون هذا المحلول من ٧٠ جراماً أيودات البوتاسيوم مذابة في ٤ لتر من الماء حجمه ٤ لتر، أي أن نسبة إضافة أيودات البوتاسيوم تصبح ٠.٠٧ ر، ٠%، وينعكس إضافة المحلول إلى ملح الطعام على زيادة في نسبة رطوبة الملح المضاف إليه بالإضافة إلى رطوبة الملح الأساسية ومقدار هذه الزيادة تكون كالاتي ٤ لتر ماء (مذاب به أيودات البوتاسيوم) من ملح الطعام المراد تعزيزه بعنصر اليود وتحسب نسبة الزيادة في الرطوبة كالاتي:

$$٤ \times ١٠٠ = ٠.٤ \% \text{ زيادة في نسبة الرطوبة لملح الطعام المعزز بعنصر اليود}$$

تتم إضافة اليود عن طريق محلول من أيودات البوتاسيوم بنظام الرش المستمر بمعدلات محسوبة تتماشى مع كمية المحلول الخارج من الرشاشات وسرعة وكمية الملح الذي يتم خلطة ومزجه فى حلزونات الإضافة، وتعد هذه الطريقة أفضل من إضافة أيودات البوتاسيوم على هيئة بودرة نظراً لإتمام توزيع محلول أيودات البوتاسيوم بدرجة منتظمة خلال الملح المدعم باليود.

وتتم أيدنة ملح الطعام بشكل يضمن التوزيع المتجانس لأيودات البوتاسيوم على جميع أسطح بلورات الملح، ومع التقليب المستمر عن طريق برّيمة نقل الملح لإعطاء أعلى معدل تجانس ممكن، وأثناء عمليات تجفيف الملح بغرض التخلص من الرطوبة الزائدة فإن أيودات البوتاسيوم تترسب بنسب متماثلة على أسطح بلورات الملح، وتتخلل بين شقوق مستويات الانفصال مما يجعلها تتماسك على أسطح البلورات.

#### تحضير محلول أيودات البوتاسيوم

يتم إتباع الخطوات التالية بكل دقة مع التركيز على زمن التقليب ودرجة حرارة المحلول بحيث تكون بين ٢٥ و ٥٠ مئوية، وطريقة الإضافة لمركب أيودات البوتاسيوم  $KIO_3$  المذكورة، ويرجع ذلك للأهمية القصوى فى ضمان تمام الإذابة للأأيودات والتجانس التام لتركيز المحلول على النحو التالي:

- يتم تقسيم كمية الأيودات إلى ثلاث أوزان بحيث تكون الكمية الأولى بوزن يساوى نصف الكمية المراد إضافتها والثانية تعادل ثلثي الكمية الباقية والوزنة التالية تعادل الباقي أي تكون كميات الوزنات كما هو موضح بالجدول (٦-٣).

جدول (٦-٣): الكميات المطلوبة لتحضير ملح أيودات البوتاسيوم.

كمية الأيودات بالكيلو جرام	الملح الناعم الكمية بالكيلو جرام	الملح الخشن الكمية بالكيلو جرام	الملح المكرر بنوعيه الكمية بالكيلو جرام
رقم لكل نوع ملح الوزنة			
الوزنة الأولى	١٠ر٥٠	١٢ر٢٥	٦ر٥٦٣
الوزنة الثانية	٧ر٠٠	٧ر٨٧٥	٤ر٣٧٥
الوزنة الثالثة	٣ر٠٦	٣ر٥٠	٢ر١٨٧
الإجمالي	٢٠ر٥٦	٢٣ر٦٢٥	١٣ر١٢٥

- تضخ المياه فى تلك الإذابة حتى يصل إلى ربع الحجم أولاً ثم يتم إدارة القلاب بعد ذلك أثناء استمرار ضخ المياه حتى تصل إلى العلامة المحددة لوصول الحجم إلى متر مكعب واحد، أي ألف لتر من المياه مع استمرار تشغيل القلاب دون توقف.
  - تبدأ إضافة الوزن الأولى بعد مرور ١٠ دقائق بعد وصول حجم المياه إلى علامة الواحد متر مكعب، على أن تتم الإضافة ببطء وليس دفعة واحدة ثم يترك المحلول ليتم تقلبيه لمدة ١٠ دقائق قبل إضافة الوزن الثانية بنفس أسس إضافة الوزن الأولى ثم تترك لمدة ١٠ دقائق أخرى قبل إضافة الوزن الثالثة بنفس الأسس وتترك لمدة ١٠ دقائق مع استمرار التقليب.
  - بعد تمام التقليب وانتهاء الزمن الخاص بالوزنة الثالثة يتم استمرار التقليب حتى تتم الإذابة بالكامل قبل ضخ المحلول للتشغيل ثم التجهيز لكمية أخرى بالخران الاحتياطي.
- بهذه الطريقة يكون قد تم تحضير المحلول الخاص بأيذنة الملح لكل نوع على حدة بما يتمشى مع طبيعة الملح والمساحة السطحية لبلوراته وبتراكيزات محددة تعطى أقل قدر من الزيادة فى نسبة الرطوبة لكل نوع من أنواع الملح وعلى أن يتم الرش بالمعدلات المحددة التالية لكل نوع من أنواع الملح (جدول ٣-٧).
- ويجب التقيد بالخطوات والمعدلات الموضحة بطريقة التحضير حتى يمكن ضمان إنتاج ملح معزز بعنصر اليود يحتوى على المعدلات المطلوبة لكل نوع من جهة وعدم زيادة الرطوبة نتيجة الرش عن ٠,٣ % للملح كمنتج نهائى بالنسبة للملح الفاخر بأنواعه، أما بالنسبة للملح المكرر فإن الزيادة فى الرطوبة تصل إلى ٠,٦ % يتم التخلص منها بالتجفيف فى الفرن.

جدول (٣-٧): العلاقة بين نوع الملح ومعدلات الرش.

البيان	الملح الناعم	الملح الخشن	الملح المكرر بنوعيه
درجة تركيزية المحلول	٢١ %	٢٤ %	١٣ %
معدل الرش: لتر محلول لكل طن ملح	٣ لتر / طن	٣ لتر / طن	٦ لتر / طن



### تكنولوجيا أيدنة الملح المكرر بنوعيه

نظراً لأيدنة الملح المكرر بنوعيه من خلال الرش للملح الخارج من الطارد المركزى Centrifuge وحيث إن هذا الملح عبارة عن مخلوط من أحجام مختلفة من ملح الطعام تتراوح ما بين الحبيبات البودرة Dust والحبيبات الدقيقة Fine المخصص كملح للمائدة والحجم الحبيبي المبلور Coarse المخصص كملح للمطبخ فإن المساحة السطحية لكل نوع من تلك الحبيبات تختلف عن بعضها بحيث يكون أكبرها فى حبيبات الملح البودرة وأقلها فى حبيبات الملح المطبخ، ومن ثم تتوزع كميات محاليل الأيدنة على هذه الحبيبات بنسبة الكمية مضروبة فى المساحة السطحية لكل نوع من الحجم الحبيبي.

لذا فإن معاملة الملح المكرر بنوعية لها ظروف خاصة يجب مراعاتها عند إجراء عملية الأيدنة لها ومن التجربة العملية لأيدنة الملح الخارج من الطارد المركزى نجد أن مخلوط الملح الخارج من الطارد المركزى بتشكيلة الحجم البلوري يتميز بالآتي:

- ٥% بالوزن حجم حبيبي دقيق جداً "بودرة" (أقل من ٠.٢ مم).
- ٤٠% بالوزن حجم حبيبي دقيق "مائدة" (ما بين أقل من ١ مم ، + ٠.٢ مم).
- ٥٥% بالوزن حجم حبيبي خشن "مطبخ" (ما بين ١ مم إلى أقل من ٢.٨ مم).

أي أن الطن الواحد يحتوى على " ٥٠ كيلو جرام ملح بودرة، ٤٠٠ كيلو جرام ملح مائدة، و ٥٥٠ كيلو جرام من ملح المطبخ.

وعلى الرغم من صغر حجم حبيبات ملح البودرة إلا أنه وجد أنه يحتوى على ٢٠ ر ٧% من كمية الأيودات المضافة، ويرجع ذلك لزيادة المساحة السطحية للأوجه البلورية لها، فى حين كانت نسبة الأيودات فى ملح المائدة قد وصلت إلى ٣٥ ر ٥% من الكمية الأصلية المضافة، ويرجع ذلك أيضاً لكون المساحة السطحية لبلورات هذا الحجم أقل من المساحة السطحية لحبيبات الملح البودرة، فى حين أن باقى كمية الأيودات المضافة هى ٤٢ ر ٨% تلتصق بحبيبات ملح المطبخ على الرغم من أن نسبة هذا الحجم البلوري تمثل ٥٥%، ويرجع ذلك لأن المساحة السطحية له أقل من النوعية السابقة وبالتالي -كما ذكرنا سابقاً- فإن نسب توزيع محلول الأيدنة تتوزع بنسب حاصل ضرب المساحة السطحية فى الكمية لكل نوع من أنواع الحجم الحبيبي.



ولضمان توزيع الأيودات على حبيبات الملح بدرجاتها المختلفة من الحجم فإنه يتم الرش بمعدل ٦ لترا من محلول الأيودات بدرجة تركيز ١٥ ٪ لكل طن ملح أى أن هذا الحجم من المحلول يحتوى على ٧٥ جراما أيودات لكل طن بمعنى أن كل لتر من المحلول يحتوى على ١٢٥ جرام أيودات، وكنتيجة لأن هذا الحجم من المحلول (٦ لتر / طن) يتم توزيعه على الملح بنسبة المساحة السطحية لأوجه الحبيبات مضروبة في كمية كل نوع من الحجم الحبيبي ولضمان تجانس توزيع الأيودات يتم التقليب مع الرش.

### أيدنة ملح الطعام الخشن والناعم

بفرض أن معدل سريان الملح فى الحلزون لخط إنتاج منتظم بطاقة ٢٠ طنا / ساعة، وبما أن معدل الرش للطن هو ٣ لترا فإن معدل الرش المطلوب على الحلزون يكون:

$$٣ \text{ لتر/طن} \times ٢٠ \text{ طن/ساعة} = ٦٠ \text{ لتر / ساعة}$$

ومن ثم يجب ضبط الرشاشات لكي ترش بمعدل ٦٠ لتر / ساعة وذلك من خلال ضبط ضغط الهواء مع معدل ضخ الطلمبة ولتلاءم مع المعدل الموضح بالعدادات الخاصة بحساب معدل مرور المحلول من الفتحات.

### تقدير اليود المتواجد بالأملاح المدعمة بأيودات البوتاسيوم

تعتمد الطريقة على نظرية تحرير عنصر اليود بواسطة إضافة حمض الكبريتيك لمحلول الملح المدعم باليود.

- يضاف يوديد البوتاسيوم للمحافظة على أن يبقى عنصر اليود فى صورة ذائبة.
- معايرة اليود المتحرر مع المحلول ثيو كبريتات الصوديوم لتكوين يوديد الصوديوم وتيتراثيونات الصوديوم.
- استخدام النشا ككاشف.



## دور ملح الطعام المعزز باليود فى حماية الطفولة والأمومة من اضطرابات نقص إفرازات الغدة الدرقية

ينتج عن نقص اليود فى جسم الإنسان العديد من الاضطرابات الفسيولوجية التي تتفاوت شدتها وخطورتها تبعاً لمراحل العمر المختلفة، ففي مرحلة الحمل والإنجاب للسيدات يؤدي نقص اليود إلى تضخم الغدة الدرقية والإجهاض المتكرر وزيادة احتمالات ولادة طفل ميت أو معوق ذهنياً أو بدنياً، كما يؤدي نقص اليود إلى ارتفاع معدل وفيات الأطفال الرضع، أما في مرحلة الطفولة والمراهقة فإن نقص اليود في الجسم يؤدي إلى تأخر النمو البدني (قصر القامة)، وضعف النمو العقلي وانخفاض نسبة الذكاء وضعف التحصيل الدراسي، ويتعرض الشخص البالغ بسبب نقص اليود إلى ضعف الأداء الذهني والضعف العام والخمول والاضطرابات في وظائف القلب والجهاز التنفسي وغيرها من الأمراض.

وتتباين آثار اضطرابات الغدة الدرقية وآثار نقص اليود من مجتمع إلى آخر مما دعي المجتمع الدولي وخاصة منظمة اليونيسيف للاهتمام بهذه المشكلة على المستوى العالمي.

### الجهود الدولية لمكافحة أمراض نقص اليود

بدأت الجهود الدولية لحماية الطفولة والأمومة من أمراض نقص إفرازات الغدة الدرقية عن طريق إضافة اليود إلى ملح الطعام منذ عام ١٩٢٠م بعد أن ظهرت آثار هذا النقص المتمثلة في تضخم الغدة الدرقية وأمراض القزم وقصر القامة والبلاهة على الأطفال بشكل واضح، وتعرض السيدات وخاصة الحوامل إلى الكثير من الحالات المرضية المزمنة، وقد دعم هذا الاتجاه الدراسات التي أجرتها هيئة اليونيسيف ومنظمة الصحة العالمية منذ إنشائها عام ١٩٤٠م بعد أن ثبت مدى أهمية إضافة اليود إلى ملح الطعام على تحسين الصحة العامة، وفي عام ١٩٨٣م ظهر مصطلح IDD الذي أعلنه الطبيب "باسيل هيرتزل"، ويعني الاضطرابات الناتجة عن نقص اليود، وهو المصطلح الذي لا يزال مستخدماً حتى الآن.

وفى عام ١٩٦٠م قُدرت أجهزة اليونيسيف عدد المتأثرين بأمراض نقص إفرازات الغدة الدرقية بحوالي ١٦ بليون شخصاً فى العالم مما دعى هذه الهيئة إلى تكثيف جهودها ووضع خطة على هذه الأمراض. ومنذ ذلك التاريخ اتخذت خطوات حاسمة على المستوى الدولي للقضاء على هذه الأمراض، حيث عقد مؤتمران عالميان الأول: هو المؤتمر العالمي لقمة الطفل الذي عقد في نيويورك في سبتمبر ١٩٩٠م، الذي شارك فيه أكثر من ٧٠ من رؤساء الدول، والثاني: هو المؤتمر الدولي للغذاء الذي عقد في روما عام ١٩٩٢م وحضره ممثلون عن ١٥٩ دولة.

وتضمنت توصيات هذين المؤتمرين ضرورة العمل على تحسين ودعم المواد الغذائية لصحة الطفل والتقليل من آثار الاضطرابات الناتجة عن نقص اليود وذلك بإضافته إلى مادة لا يستغنى عنها الإنسان ويحصل عليها بصفه منتظمة وهى ملح الطعام، وقد دعمت توصيات هذه المؤتمرات جهود اليونيسيف ومنظمة الصحة العالمية في العمل لمكافحة أمراض نقص اليود.

ومنذ ذلك التاريخ ازداد الاهتمام العالمي بأمراض اضطرابات الغدة الدرقية وتبنت هذه المؤسسات الدولية حملة عالمية للسيطرة على هذه الاضطرابات والعمل على الحد منها، كما تزايدت حملات هيئة اليونيسيف ومنظمة الصحة العالمية والتي بدأت منذ الثمانينات لمساندة هذه الجهود، حيث تم إنشاء قاعدة بيانات أولية لمدى انتشار الاضطرابات الناتجة عن نقص اليود على مستوى العالم، وتولت منظمة الصحة العالمية الدول تقديم الدعم الفني والبرامج التدريبية للعديد من الدول، كما ساهمت هيئة اليونيسيف فى الدعوة لزيادة التمويل اللازم للقيام بهذه الحملة وتكثيف حملات التوعية وتقديم الدعم المادي لبعض الدول، ومنها مصر لمعاونتها فى توفير مادة يود البوتاسيوم اللازم إضافتها للملح بالنسب المحسوبة والجرعات المناسبة دون مقابل أو بمقابل رمزي أحياناً.

وفى هذا الصدد انبثقت عن الأمم المتحدة ومنظماتها العديد من المنظمات غير الحكومية ومنها "المجلس الدولي الدائم للتحكم فى الاضطرابات الناتجة عن نقص اليود" وبرنامج مكافحة سوء التغذية، أو مبادرة المواد الغذائية الدقيقة، وساهم فى

توفير الدعم المادي لهذه البرامج حكومات كل من استراليا وكندا وهولندا وبلجيكا واليابان.

كان من نتيجة زيادة الوعي بأهمية القضاء على ومعالجة الاضطرابات الناتجة عن نقص اليود نجاح كل من أمريكا وسويسرا وكندا فى القضاء على هذه الاضطرابات نهائيا وذلك بالمعالجة اليودية لملاح الطعام، الأمر الذي حفّز دولا أخرى عديدة أخرى على المشاركة فى هذه الحملات.

فى عام ١٩٩٢ م عقد مؤتمر فى بتسوانا للدول الأفريقية الناطقة باللغة الانجليزية، وآخر عام ١٩٩٣ م فى السنغال للدول الناطقة بالفرنسية، وفى تركمانيا عام ١٩٩٤ م عن نفس الموضوع للتنبيه إلى ضرورة إضافة اليود إلى ملح الطعام.

كما عقد فى كيتو عاصمة الإكوادور عام ١٩٩٤م مؤتمر صدر عنه بيان كيتو الذي وقعت عليه دول الأمريكتين. وعلى مستوى المنظمات غير الحكومية ساهمت أيضا منظمة "كرانتس" بأكثر من ٢٥ مليون دولارا استفادت منها أكثر من ٧٥ دولة للحصول على اليود دون مقابل لمعاونة هذه الدول فى مكافحة اضطرابات الغدة الدرقية، كما تم إنفاق أكثر من ٦٠ مليون دولارا عن طريق البنك الدولي لإعادة هيكلة صناعة الملح فى الصين وأندونيسيا بإضافة اليود إلى ملح الطعام لحماية مئات الملايين من الأسر من أمراض نقص إفرازات الغدة الدرقية.

ونتيجة لهذه الجهود الدولية المكثفة فقد تحققت نتائج غاية فى الأهمية تشير إليها تقارير اليونيسيف منها:

- ١- هناك أكثر من ٧٨ دولة من دول العالم تمثل ٦٨ % من سكان العالم يتوافر لديها حاليا الملح المعالج باليود، وقد بلغت النسبة فى ٤٥ دولة فيها أكثر من ٧٥ %.
- ٢- بإضافة اليود إلى ملح الطعام يتم الوقاية من أكثر من ١٢ مليون حالة تأخر عقلي لدى الأطفال سنوياً.

وقد ثبت بمتابعة الأجهزة الدولية المعنية أن توفير الملح المعالج باليود واستعماله يؤدي فى غضون عام واحد إلى القضاء على التخلف العقلي لدى الأطفال أو المواليد ذوى النمو العقلي والبدني المنخفض، بالإضافة إلى تقلص مرض تضخم الغدة الدرقية لدى أطفال المدارس والبالغين واختفائه تماماً.



## أهمية ملح الطعام فى تغذية الحيوانات والدواجن

لم يقتصر ملح الطعام على الإنسان فقط بل امتد إلى الحيوانات والطيور بإضافة العناصر النادرة والفيتامينات والمضادات الحيوية سواء للعلاج أو أغراض التنمية والتربية على أسس علمية.

والمح سوق عظيم أيضاً لغذاء الحيوان والطيور والأسماك حيث قدمه المصريون منذ قديم الزمن إلى الحيوان كمكمل غذائي، وقد سجل أوائل المستكشفين فى أفريقيا وآسيا وأمريكا الشمالية ملاحظاتهم عن رحلة الحيوانات البرية إلى المستنقعات المالحة لإشباع حاجتهم من الملح، وكان قدماء صيادي الحيوانات البرية يتخذون من هذه المواقع المالحة أماكن لصيد الحيوانات أثناء تواجدها فيها للحصول على كفايتهم من الملح.

والحيوانات المجترّة خاصة وقطعان الماشية والأغنام لها شهية واضحة لملح كلوريد الصوديوم عن أي عنصر آخر ماعدا الماء، ولها أيضاً ذاكرة قوية للأماكن التي يوجد بها للمح والتي ترتادها كلما شعرت بنقص الملح فى غذائها، لذا فإن الملح هدف مشترك لجميع الحيوانات لإمدادها بعنصري الصوديوم والكلور، ونظراً لأن النباتات عموماً لا تمتد الغذاء الحيواني بالكمية الكافية من الصوديوم والكلور فإن الملح يعتبر المورد الرئيسي لهذين العنصرين لإحداث التوازن الغذائي للحيوان وفتح شهية الحيوان للحصول على المعدل المطلوب فى غذائه وإمداده بالحد الأدنى من جميع العناصر الضرورية له.

يحتوى جسم الحيوان على ٢% من عنصر الصوديوم وهو هام للعمليات الحيوية والتنظيمية بالجسم، ويمثل الصوديوم حوالي ٩٣% من العناصر الأساسية من الصفائح الدموية والعامل الأساسي فى تنظيم درجة pH فى حموضة الدم، وتركيز عنصر الصوديوم بالدرجة المناسبة يؤدي إلى زيادة مقدرة العضلات على العمل، كما يلعب الصوديوم دوراً أساسياً فى الجهاز العصبي وعلاقته مع الوظائف الحيوية للقلب والامتصاص الأمثل للأحماض الأمينية، ويعطى السكريات الأحادية حاجتها فى عمليات التمثيل الغذائي.

العنصر الآخر فى الملح وهو الكلور ضروري للحياة، حيث يمثل الشق الحمضي فى الدم الحاوي على ثلثي الأيونات الحمضية، وهى أساسية فى إحداث التوازن الحمضي والقاعدي للدم وذلك بحركته داخل وخارج خلايا الدم، والكلور أيضا عنصر ضروري فى إنتاج حمض الهيدروكلوريك الذي تفرزه المعدة لهضم الطعام، ويسبب انخفاض مستوى الملح فى الطعام نقص الكلور الذي يسبب عسرا فى الهضم، كما يؤدي أيضا نقص عنصر الكلور فى غذاء الدواجن إلى نقص معدل نموها مع زيادة الأعراض العصبية والجفاف.

ولذلك يعتبر ملح الطعام مادة غذائية مهمة جداً فى عليقة الحيوانات، وقد أوصت عشرات الدراسات والبحوث التى أجريت فى كثير من الدول بأهمية إضافة ملح الطعام إلى عليقة الماشية والأبقار والأغنام والدواجن على اختلاف أنواعها، حيث إنه يساعد على إدرار اللبن فى وعلى زيادة إنتاج البيض.

وفيما يتعلق بالأبقار المدرة اللبن فيجب ألا تقل نسبة ملح الطعام أو كلوريد الصوديوم فى العليقة اليومية عن ١ % من وزن العليقة، وفيما يتعلق بالدول المنتجة للبيض فيجب ألا تقل نسبته عن ٥,٠ % من وزن العليقة. ويضاف ملح الطعام إلى عليقة الأغنام لما له من فائدة كبرى فى وفرة إنتاج اللبن والصوف معاً، لأن النقص الشديد فى نسبة وجوده فى أجسام الأغنام قد يؤدي إلى ضعفها وعدم قدرتها على التوالد والتكاثر بل إنه أحياناً قد يؤدي إلى موتها.

#### العناصر الشحيحة

العناصر الشحيحة مطلوبة أيضاً فى أغذية الحيوان بنسب قليلة، ومنها الحديد والنحاس والزنك والمنجنيز والكوبالت واليود والسيلينيوم، علماً بأن تكلفة إضافتها للملح منخفضة جداً.

والملح مركب طبيعي حامل للمعادن الشحيحة، ويقدم مربى الماشية الملح المحتوى على المعادن الشحيحة مع الغذاء فى صورة متكاملة أو سائلة فى صناديق، ويتم تدعيم الملح بالمعادن الشحيحة على أسس منتظمة ومتجانسة التوزيع وذلك لأن عدداً من مركبات هذه المعادن الشحيحة غير ثابتة فى درجات النقاوة العالية.

والمعادن الشحيحة تعمل على زيادة كفاءة جهاز المناعة في جسم الحيوان إلى الحد الأقصى وهو أحد الأجهزة المعقدة بسبب التداخل بين الخلايا والجزيئات وهي لا تزال الأمراض ولكنها تسمح للجهاز المناعي للحيوان أن يعمل بكفاءة ويقلل من المخاطر الاقتصادية إلى الحد الأدنى.

العناصر التي يلزم إضافتها إلى ملح الطعام لتغذية الحيوانات وفوائدها

١- الزنك: ويدخل كعنصر أساسي في كثير من الأنزيمات التي توجد في معدة وأمعاء الحيوانات والتي تساعد في عمليات هضم الطعام وعمليات التمثيل الغذائي وامتصاص الغذاء في الجسم.

٢- الحديد: ويدخل كعنصر أساسي في تكوين الهيموجلوبين في الدم، حيث يدخل في تركيبه أنزيمات مختلفة وكثيرة تختص بعمليات نقل الأكسجين وأكسدة الغذاء في الجسم.

٣- النحاس: ويلعب دوراً أساسياً مع عنصر الحديد في تكوين الهيموجلوبين وفي عمليات نضج واكتمال كرات الدم الحمراء، كما أنه يساعد في نمو العظام وتكوينها، ويدخل كذلك في تركيب كثير من الأنزيمات، وله دور كبير في تكوين المادة الملونة في الشعر وفي صوف الأغنام، كما أنه يساعد كثيراً في رفع كفاءة أداء وظائف القلب وفي تكوين الأنسجة الرابطة في الجسم وفي عمليات التكاثر في الحيوانات.

٤- اليود: وله أهمية كبرى في مستوى أداء الغدة الدرقية لوظائفها وفي تكوين هرمون Thyroxine الذي يساعد في عمليات التمثيل الغذائي وفي جميع الوظائف البيولوجية للجسم.

٥- الكوبالت: وهو عنصر أساسي لتكوين فيتامين B12 ويمثل ٤ % من التركيب الكيميائي لهذا الفيتامين، ونقص عنصر الكوبالت يؤدي إلى نقص تكوين فيتامين B12 بالجسم.

٦- المنجنيز: يدخل في تركيب كثير من الأنزيمات المختصة بالاستفادة من الكربوهيدرات والدهون والبروتينات في الجسم، وله دور أساسي في تقوية العظام والحفاظ عليها وفي عمليات التكاثر في الحيوانات في الإناث أو الذكور على حد

سوء.

٧- السيلينيوم: وله دور أساسى مشترك مع كل من فيتامين E ومع الأحماض الأمينية الكبريتية مثل Methionine and Cystine، فالسيلينيوم يدخل فى تركيب أنزيم Glutathione Peroxidase لمضاد للأكسدة الذى يعمل على تكسير المركبات فوق الأكسدية والشطائر الحرة التي لها خطورة كبيرة فى إتلاف أنسجة الجسم ويمكن إضافة السيلينيوم إلى عليقة الحيوانات فى صورة Sodium Selenite بنسبة لا تتعدى ٢٠ جزءا فى المليون من وزن العليقة.

وبالإضافة إلى تلك العناصر الفلزية السبعة السابقة، هناك فى الوقت نفسه عناصر مغذية ثانوية وتشمل:

١- المولبدنيوم: الذى يدخل فى تركيب أنزيم Xanthine Oxidase والذى يجب ألا يزيد تركيزه عن ٢-٥ جزءا فى المليون، ذلك أن زيادة نسبته فى جسم الحيوانات يصاحبها نقص فى تركيز عنصر النحاس مما يؤدي إلى بعض الاضطرابات البيولوجية.

٢- الكروم: يؤدي نقص عنصر الكروم فى عليقة الحيوانات إلى ضعف الجسم على تحمل أي جرعات زائدة من الجلوكوز.

٣- الفلورين: يؤدي نقص عنصر الفلورين إلى تسوس الأسنان وضعف بنيته.

٤- النيكل: يجب تواجد عنصر النيكل فى العليقة بنسبة صغيرة لأنه يساعد فى عمليات التكاثر.

٥- السيلكون: يلزم تواجد عنصر السيلكون فى العليقة لأنه يساعد على نمو الحيوانات كما يساعد فى تكوين بنية سليمة للعظام.

٦- القصدير والفانديوم: لهما دور أساسى فى عمليات النمو.

٧- المغنسيوم: هام جداً فى جسم الحيوانات حيث إنه يمنع انتشار مرض Garass Tetany (مرض التشنجات)، وكمية عنصر المغنسيوم فى الجسم الحيوانات توزع بنسبة ٧٠ % منها فى العظام و ٣٠ % من هذه الكمية يتواجد فى سوائل الجسم وفى الأنسجة لذلك يلزم التوازن بين عنصرى المغنسيوم والكلسيوم والفسفور.



والجدول (٣-٨) يعتبر مرشداً عن نسب الإضافات للعناصر المغذية الصغرى فى عليقة الحيوانات.

جدول (٣-٨): نسب الإضافات للعناصر المغذية الصغرى فى عليقة الحيوانات.

نسبة إضافة العناصر المغذية الصغرى الثانوية فى ملح الطعام		نسبة إضافة العناصر الصغرى الأساسية فى ملح الطعام	
النسبة %	البيان	النسبة %	العنصر
٢٥٠	السيلكون	١٠٠	المنجنيز
٣	القصدير	١٠٠	الزنك
٣	الكروم	٠.٨	الحديد
١	المولبدنوم	٠.٨	النحاس
٠.٢	الفانديوم	٠.٢	اليود
٠.١	النكل	٠.١	الكوبالت

المصدر: المساحة الجيولوجية الأمريكية.



يوجد الملح إما في الطبقات أو القباب الملحية التي تكونت في باطن الأرض بفعل عوامل جيولوجية في العصر البرمي (منذ ٦٠ مليون سنة) في أوروبا، وفي عصر الميوسين (منذ ٣٠ مليون سنة)، كما هو الحال في مصر واليمن والجزائر وغيرها. ويتم استخراج الملح من هذه الطبقات أو القباب الملحية بطرق التعدين المعروفة إذا كان وجود هذا الملح تحت سطح الأرض أو قريباً منه أو ظاهراً على السطح مباشرة كما هو الحال في اليمن، وفي حالة وجود القبة أو الطبقة الملحية على عمق مناسب تحت سطح الأرض فيتم الحصول على الملح بالإذابة بالماء في باطن الأرض ثم سحب المحاليل الذائبة إلى سطح الأرض لاستخلاص الأملاح منها بما يعرف بالتعدين باستخدام السوائل Solution Mining. ويوجد في هذه الطبقات أو القباب الملحية أنواع أخرى من الأملاح المعدنية مثل أملاح البوتاسيوم وأملاح المغنسيوم كما في ألمانيا وكندا وأمريكا. وقد ثبت وجود طبقات سميكة من الأملاح في صخور عصر الميوسين مصاحبة لملح الطعام في مصر معها طبقات من أملاح البوتاسيوم في منطقة جبل الزيت بساحل البحر الأحمر، إلا أن وجود هذه الطبقات على أعماق بعيدة حتى عام ٢٠٠٠ م يشكل عائقاً كبيراً لاستكمال عمليات البحث والتنمية.

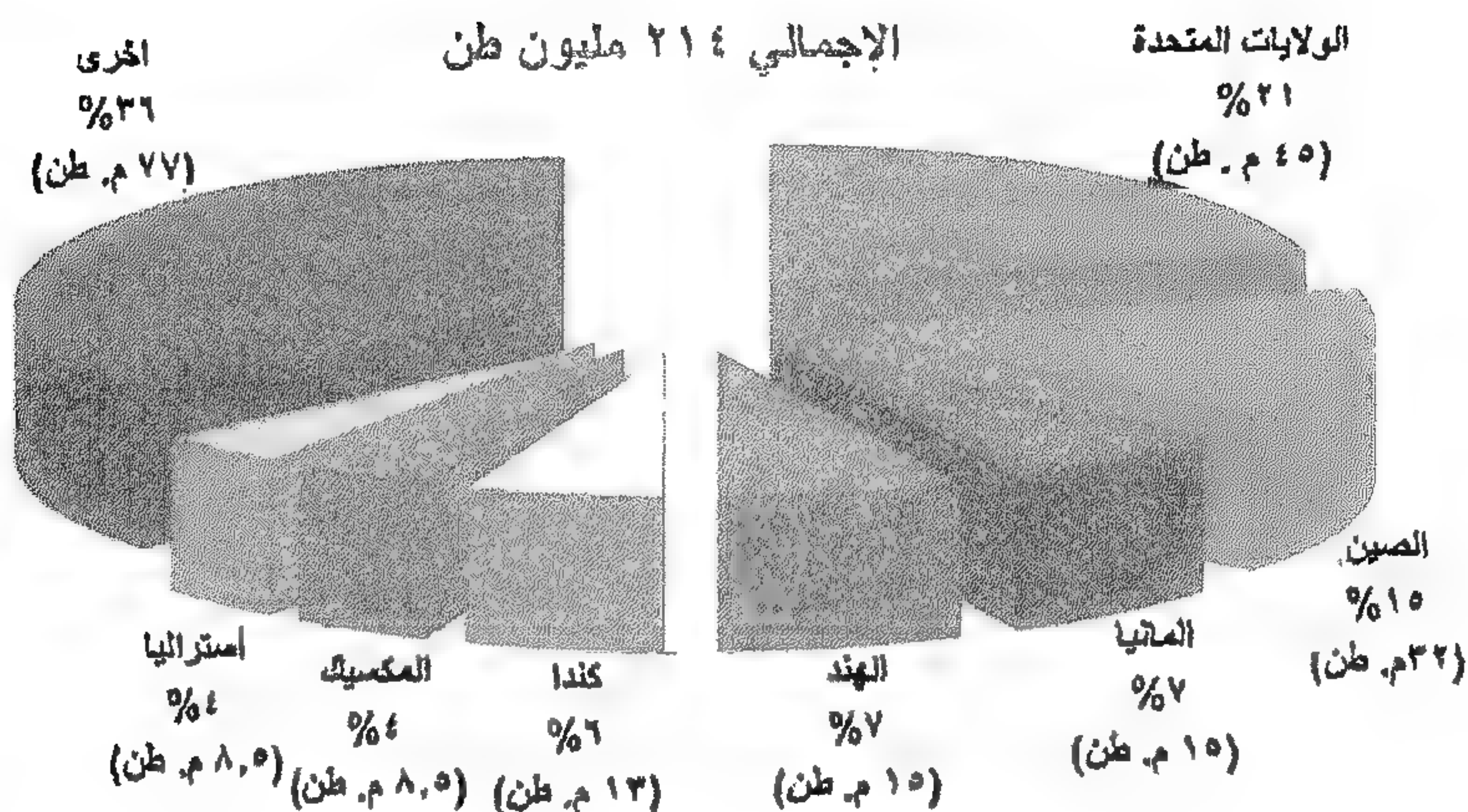
وتعتبر مياه البحر المصدر الآخر لإنتاج الأملاح حيث يمكن إنتاج ملح الطعام باقتطاع مساحات من البحر قريباً من الشاطئ تعرف بالملاحات الشمسية وتقسيمها إلى أحواض، وعن طريق التحكم في هذه الأحواض يتم تركها للبخر الطبيعي إلى حين وصول التركيز إلى الدرجة التي يترسب عندها ملح الطعام ثم يتم نزع المياه فوق الطبقة الملحية التي ترسبت وحصاد الملح وتجفيفه ثم غسله وطحنه بعد ذلك، ومن الدول التي تنتج ملح الطعام عن طريق البخر والملاحات الشمسية مصر وإسبانيا وأستراليا وعدد كبير آخر من الدول التي يسمح مناخها وظروف شواطئها بإنشاء هذه الملاحات.

ومن المصادر الهامة للملح أيضاً المياه الجوفية المالحة التي تتدفق إما ذاتياً أو بالسحب بواسطة الطلمبات حيث يتم إنشاء أحواض لاستقبال هذه المياه الملحية، وتركها للتركيز إما بالطرق التقليدية عن طريق التبخير الطبيعي ثم الحصاد والتنقية، أو تعريض هذه المحاليل بعد تركيزها للدرجة المناسبة لعمليات استخلاص الأملاح تحت ضغط مخلخل مما يعرف بعملية الإنتاج بالضغط المخلخل Vacuum Salt، وتستخدم هذه الطريقة على الأخص في البلاد التي لا يتوافر فيها المناخ المناسب للتبخير الطبيعي، ويمكن بطريقة الضغط المخلخل أن نحصل على ملح عالي النقاوة متجانس الحبيبات دقيق الحجم على عكس الملح المنتج بالبخر الطبيعي بالشمس والهواء الجوى والذي يعطي بلّورات نقية كاملة التبلور وأحياناً غير متجانسة مما يقتضى تكسيرها وطحنها قبل تناولها، ولذلك قد تتعرض البلورات لبعض التغير فى صفاتها الطبيعية.

تقدر الطاقة الإنتاجية العالمية لإنتاج ملح الطعام فى العالم بحوالى ٢١٤ مليون طن، ٢١ % منها، أي حوالى ٤٢ مليون طناً من الولايات المتحدة، وحوالى ١٥ % من الصين، يليها ٧ % من ألمانيا، و ٧ % من الهند، و ٦ % من كندا، و ٤ % من المكسيك، و ٤ % من استراليا، بينما يصل الإنتاج من باقى دول العالم الأخرى إلى حوالى ٣٦ % (شكل ٤-١). وبرغم الإنتاج الكبير للولايات المتحدة الأمريكية (جدول ٤-١)، فإنها أيضاً أكبر مستورد للملح، حيث يقدر ما استوردته الولايات المتحدة من ملح الطعام عام ٢٠٠٠ م بحوالى ٩ مليون طن، بينما يقدر ما استوردته الصين عام ٢٠٠٤ م حوالى ٤ مليون طناً.



## إنتاج الملح في العالم



\* أكثر من ١٦٠ منتج

المصدر: المساحة الجيولوجية الأمريكية (٢٠٠٠)

شكل (١-٤): الإنتاج العالمي لملح الطعام عام ١٩٩٧.

جدول (١-٤): استهلاك الولايات المتحدة الأمريكية من الملح.

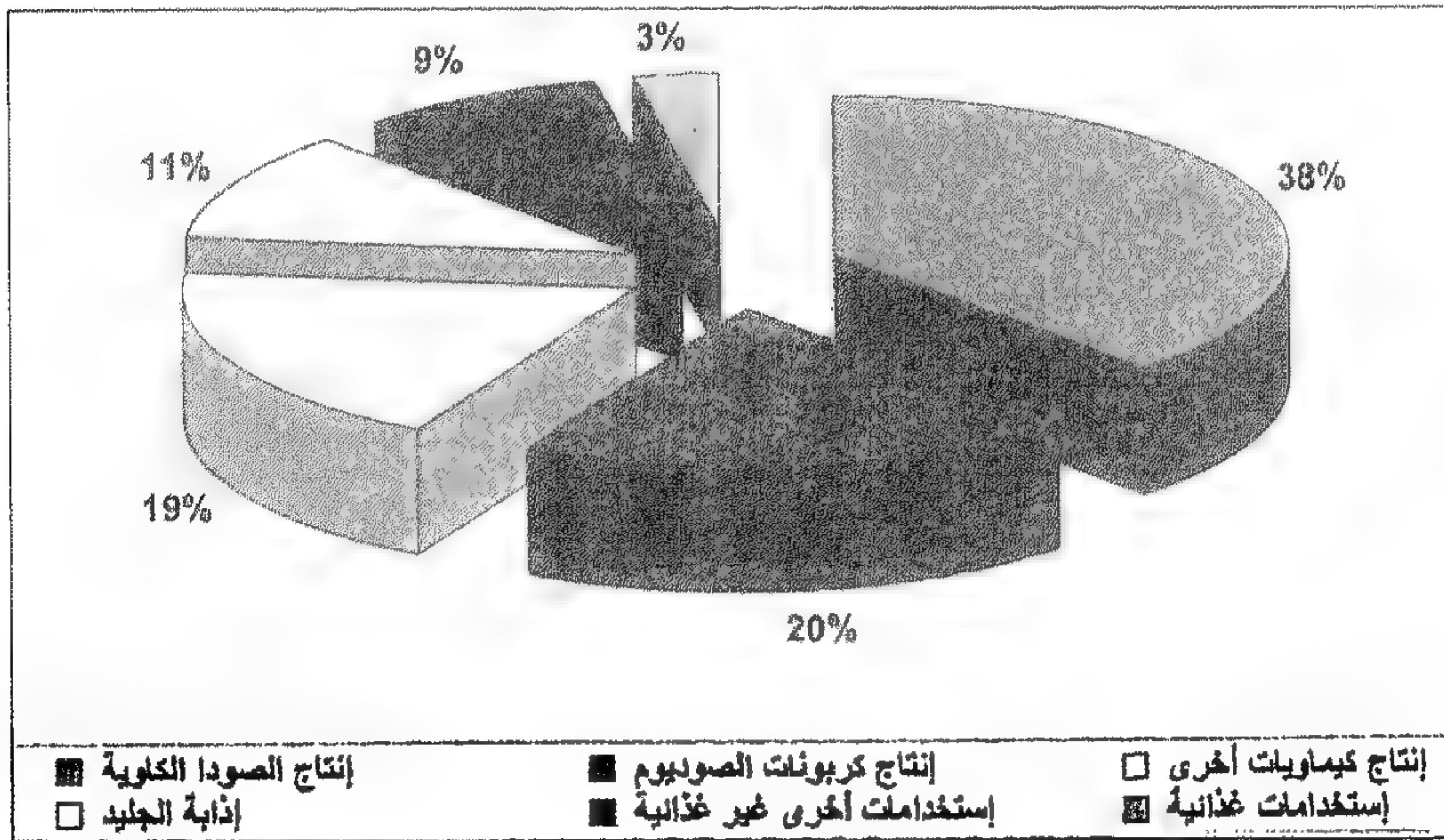
م	البيان	مليون طن	النسبة %
١	للصناعات الكيميائية وإنتاج الصودا الكاوية والكلور	٢٢ر٤	٤٦
٢	للطعام والصناعات الغذائية	١ر٥	٣
٣	صناعات عامة (نسيج - معادن - كاوتشوك - ورق وخلافه)	٣ر٥	٧ر٢
٤	في الأغراض الزراعية (علف الحيوان)	١ر٩	٣ر٩
٥	معالجة المياه	٠ر٤٧	٩ر٦
٦	لإذابة الثلوج	١٥	٣٠
	وأخرى	٣ر٩	٨
	إجمالي الاستهلاك (مليون طن)	٤٨ر٦	

المصدر: المساحة الجيولوجية الأمريكية.

## استخدامات الملح

تتنوع استخدامات الملح حسب إنتاجه، ففي عام ٢٠٠٠ م وجد أن:

- ٤٨ % من الملح مصدره السوائل الملحية المركزة.
  - ٣٤ % من الملح مصدره تكوينات تحت الأرض من القباب الملحية أو طبقات ملحية أفقية أو مائلة.
  - ١٠ % من ملح ينتج بطريقة الضغط المخلخل Vacuum Salt أو بالتبخير الومضي لإنتاج أنواع فائقة الجودة.
  - ٨ % من ملح مصدره الملاحات الشمسية أو بالتبخير الومضي.
- وتستهلك الصناعات الكيميائية حوالي ٤٥% من إجمالي مبيعات الملح، منها ٩٢% من مصادر المحاليل الملحية المركزة. ويعتمد إنتاج الصودا الكاوية وغاز الكلور اعتمادا رئيسيا على الملح (شكل ٢-٤).



شكل (٢-٤): استخدامات ملح كلوريد الصوديوم (عن المساحة الجيولوجية الأمريكية).

وتقدر نسبة الملح المستخدم في عملية إذابة التلوج بحوالي ٣١% من إجمالي الطلب على الملح في الولايات المتحدة الأمريكية، أما النسبة الباقية فمنها ٨% للمواد

الغذائية وتجارة التجزئة، و ٦% للصناعات غير الكيميائية، و ٤% للأغراض الزراعية، و ٤% لتصنيع المواد الغذائية، و ٢% لمعالجة المياه، و ١% لاستخدامات أخرى (Kostic, 2003).

أما في استراليا فإن معظم الملح المستهلك يدخل في صناعة الطعام والصناعات الغذائية وإضافات لتغذية الحيوان ودباغة الجلود، وفي استراليا يوجد مصنع لإنتاج الصودا آش يستعمل حوالي ٧٠٠ ألف طنا / سنويا من الملح في المحاليل المركزة، علاوة على كمية محدودة من الملح تستخدم لإنتاج غاز الكلور والصودا الكاوية وسيانيد الصوديوم وبعض المنتجات الصناعية الأخرى.

يأتي الملح في الأهمية بعد الفحم والحجر الجيري والحديد والكبريت، كما أنه مادة خام أولية لصناعات كثيرة حيث يستخدم كمصدر للصوديوم والكلور والصودا آش (كربونات الصوديوم) وحمض الهيدروكلوريك والصودا الكاوية ومركبات أخرى عديدة تدخل في تصنيع كثير من المنتجات والكواشف الكيميائية؛ والملح هام جداً في تصنيع وحفظ المواد الغذائية الأدمية وتحلية المياه وإذابة الجليد وتثبيت للطرق (هيبشمان ١٩٧١).

لا توجد صناعة في العالم لا تستخدم ملح كلوريد الصوديوم سواء كمادة رئيسية أو كمادة وسيطة، فالملح يدخل في آلاف العمليات الصناعية بطريقة مباشرة أو غير مباشرة منها:

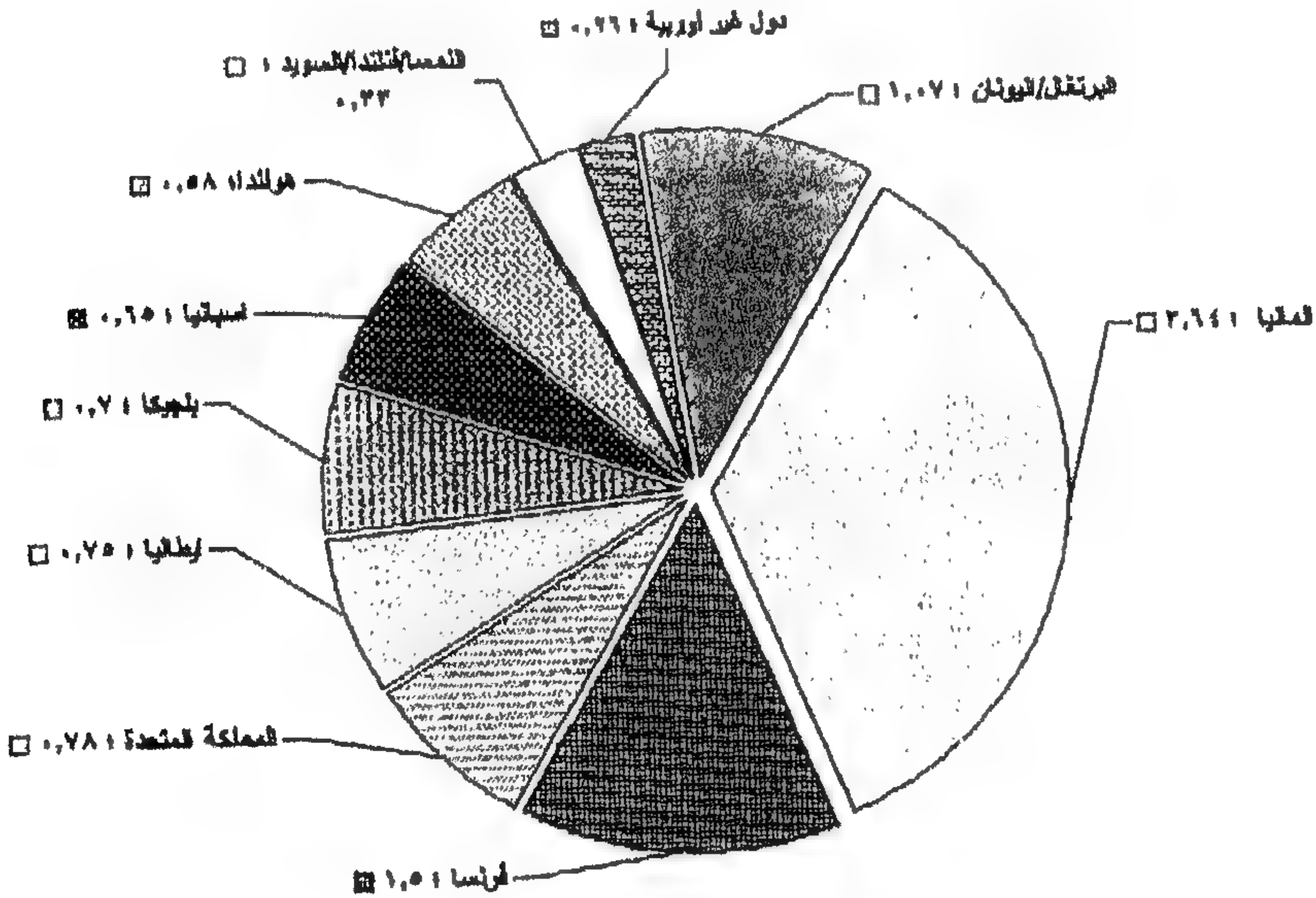
الصناعات الكيميائية: وتمثل الاستهلاك الأكبر من الملح، فيتم إنتاج العديد من منتجات الصودا الكاوية، والكلور (المستخدم في تبييض الأقمشة - تنقية مياه الشرب... الخ)، وماء الصودا، وكربونات الصوديوم، وصناعة الزجاج والصابون، والصناعات الجلدية (الدباغة)، وصباغة النسيج، وتصنيع الورق (الكلور في تبييض الورق)، وصناعة السيراميك، والبلاستيك، وسوائل التنظيف، والأسمدة، والحريير الصناعي وصناعة الثلج (يستخدم الملح لخفض نقطة انصهار الثلج) والصناعات الغذائية مثل الجبن والبسطرمة، واللحوم المعالجة، والمخللات، والخبز، وصناعة الأغذية المحفوظة، والحلويات، واستخدمات أخرى مثل البتروكيماويات، وصناعة الحديد والصلب، وأجزاء الخزف، وتغذية المواشي،



والطب، وتكرير الزيوت، والمبيدات الحشرية، والصناعات الدوائية، الحرارية، وإذابة الثلوج.

ويعتبر ملح الطعام عنصراً أساسياً للعديد من الصناعات من أهمها صناعة الصودا الكاوية، وغاز الكلور، وكربونات الصوديوم، وكبريتات الصوديوم، ويشترط لاستخدام ملح الطعام في هذه الصناعات أن يكون عالي النقاوة خالياً من الشوائب.

الصودا الكاوية وغاز الكلور يُستهلك الجزء الأكبر من الإنتاج العالمي من الملح في صناعة الصودا الكاوية والكلور باستخدام طرق التحليل التي تستلزم استخدام أنواع نقية جداً من ملح الطعام لا تحتوي على أي شوائب تذكر. وقد بلغ إنتاج غاز الكلور عام ٢٠٠١م حوالي تسعة آلاف مليون طن (شكل ٤-٣).



شكل (٤-٣): إنتاج الكلور عام ٢٠٠١، في لدول أوروبا.

ويعتبر الكالسيوم والمغنسيوم والكبريتات من الشوائب الرئيسية في ملح الطعام التي تؤثر على استخدامه في إنتاج الكلور والصودا الكاوية، الأمر الذي يستلزم تخليص المحلول من هذه العناصر، ويتم تنقية الملح من هذه الشوائب وإعداده لإنتاج الصودا الكاوية والكلور بواسطة إذابة الملح في الماء والتخلص من الشوائب بواسطة المعالجة الكيميائية وذلك باستخدام:



- كربونات الصوديوم: لإزالة أيونات الكالسيوم التي تترسب على هيئة كربونات كلسيوم وهيدروكسيد صوديوم حسب المعادلة:

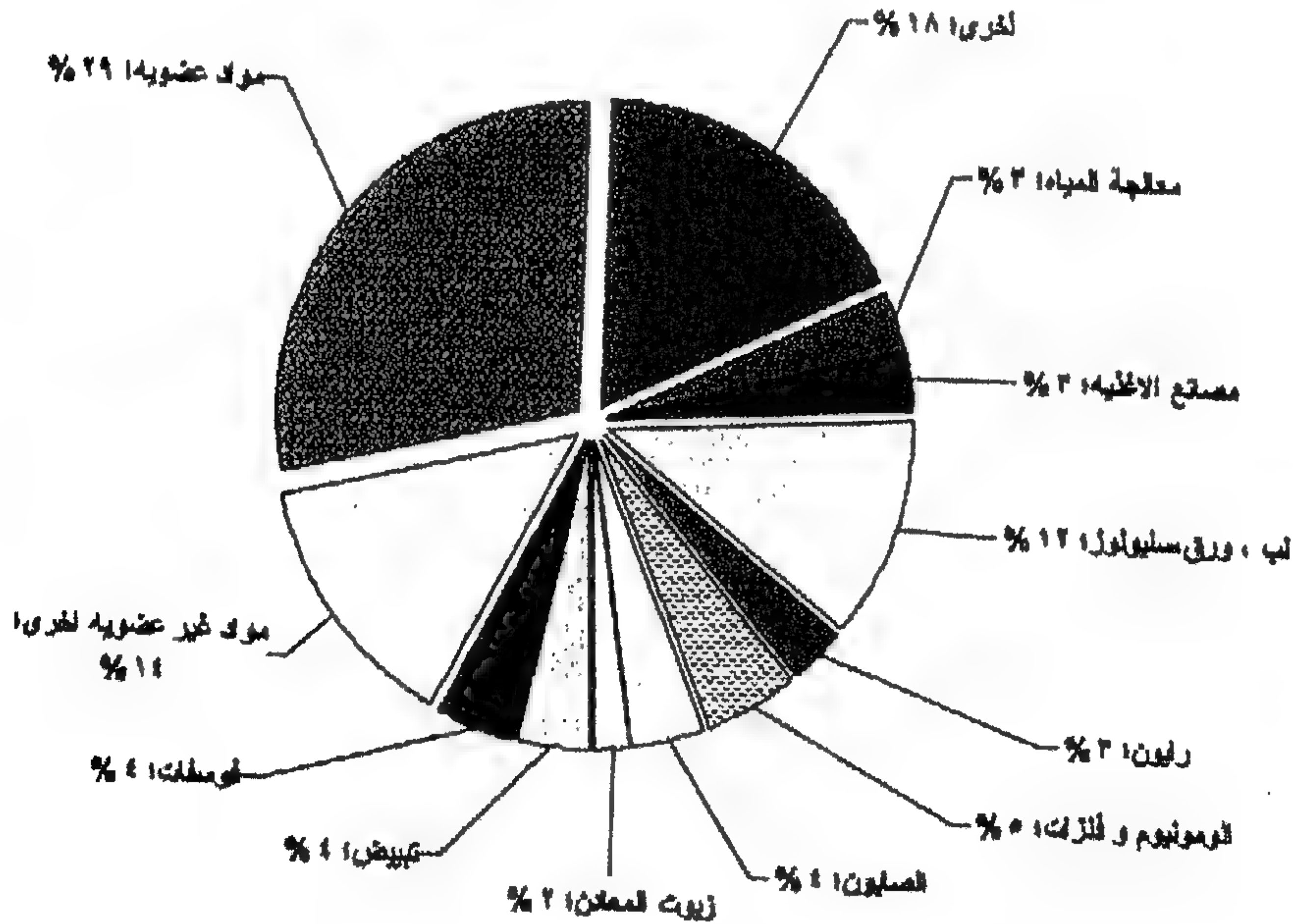


- أكسيد الكالسيوم: لإزالة المغنسيوم على هيئة هيدروكسيد المغنسيوم.
- كربونات الباريوم: لإزالة كبريتات الكالسيوم، إلا أن هذه الطريقة عالية التكلفة.



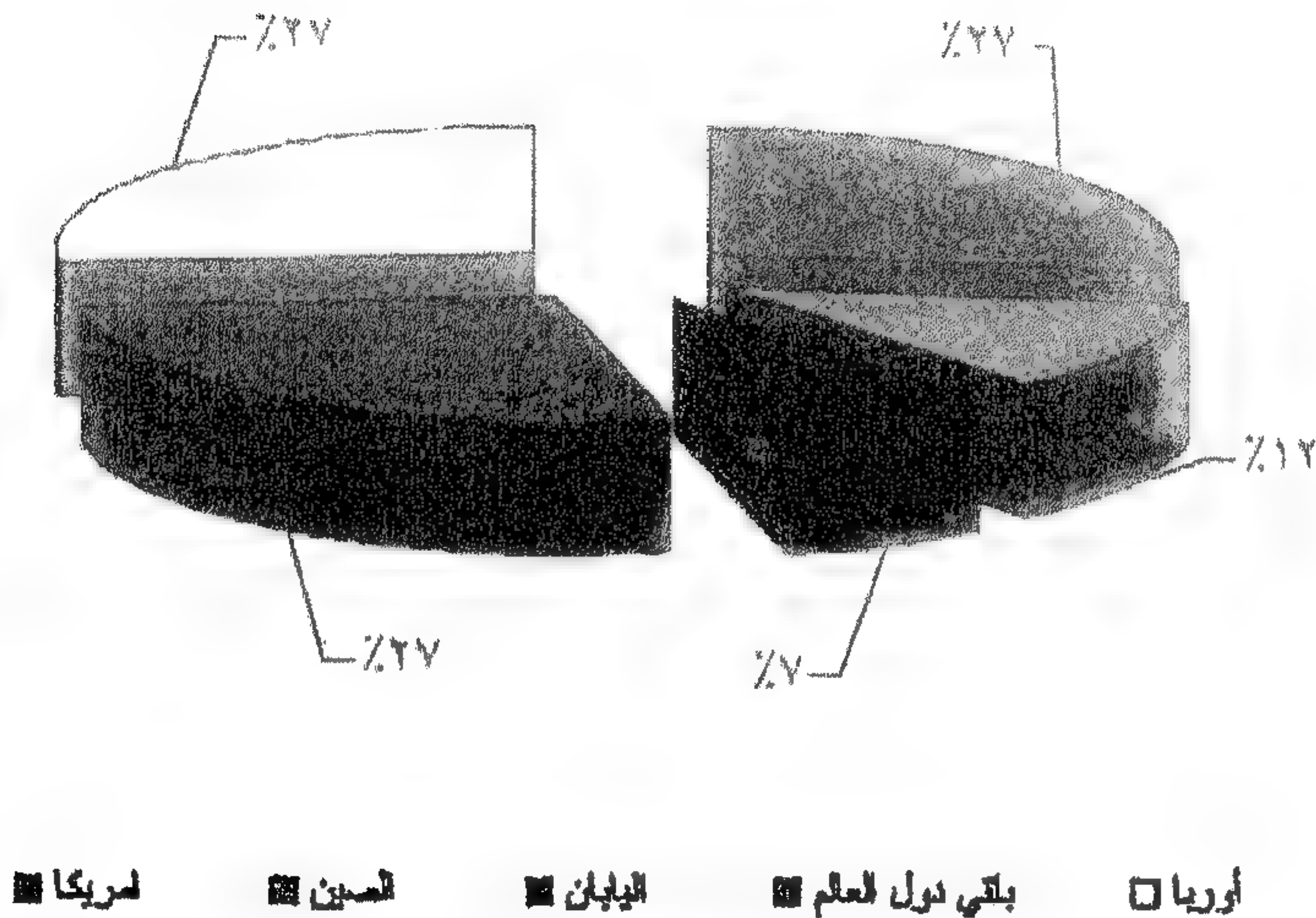
ويتم عن طريق هذه الإضافات ترسيب الكالسيوم والمغنسيوم والكبريتات والتي يتم التخلص منها بواسطة الترشيح، ثم يلي ذلك معالجة المحاليل باستخدام راتنجات التبادل الأيوني للتخلص من الشوائب المتبقية إلى أقل مستوى ممكن.

ويتطلب إنتاج مليون طن من الصودا الكاوية حوالي ١٥ مليون طناً من الملح، وتستخدم الصودا الكاوية في العديد من الصناعات (شكل ٤-٤).



شكل (٤-٤): استخدامات الصودا الكاوية عام ٢٠٠١م في العالم

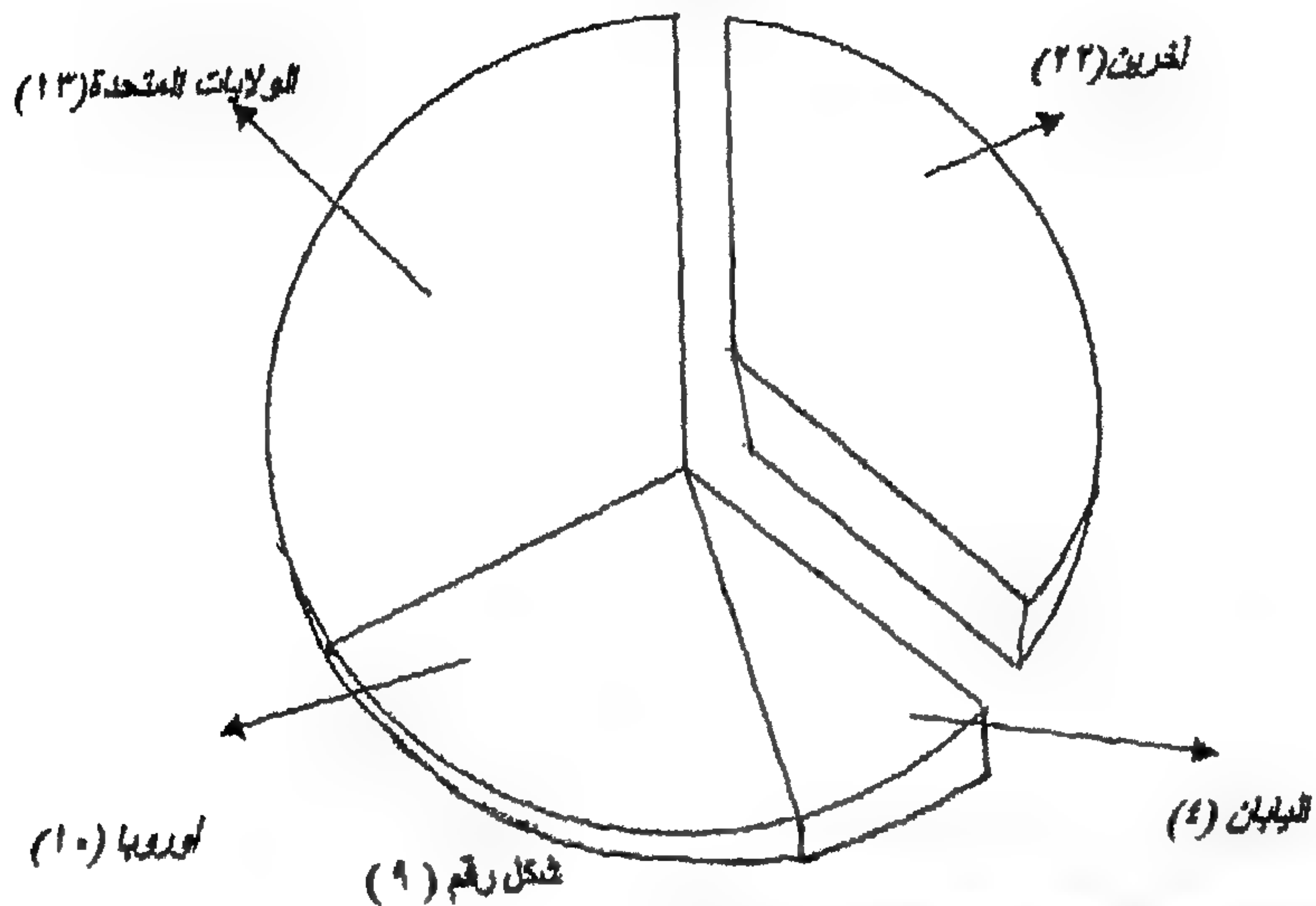
تعتبر الصين أكبر منتجي ومستهلكي الصودا الكاوية في العالم بنسبة ١٢% من الاستهلاك العالمي عام ٢٠٠٠م، أي حوالي ٥ مليون طناً، وتعتبر استراليا من أكبر مستوردي الصودا الكاوية، حيث تقوم باستهلاك حوالي ١٢ طن سنوياً في صناعة الألمونيوم؛ ويقدر الإنتاج المالح للصودا الكاوية في استراليا بحوالي ٢٥٠ ألف طن سنوياً، ويبلغ إجمالي الإنتاج العالمي للكور عام ٢٠٠١م حوالي ٩٢٦ مليون طن، وتعتبر ألمانيا أكبر الدول المنتجة للكور حيث يبلغ إنتاجها ٣٦٤ مليون طن يليها فرنسا بحوالي ١٥ مليون طن (شكل ٤-٥، شكل ٤-٦).



شكل (٤-٥): النسب المئوية للاستهلاك العالمي للصودا الكاوية

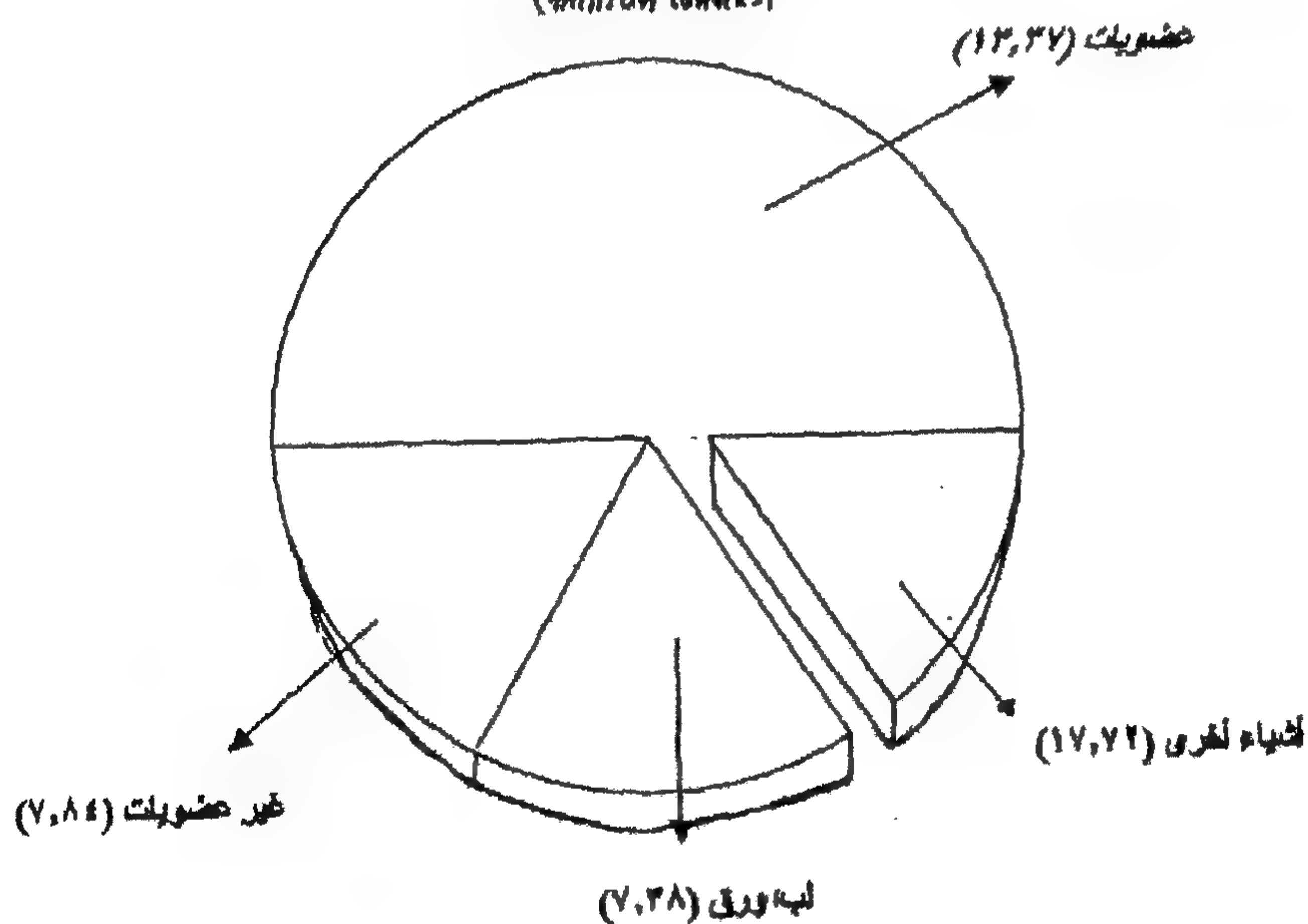
### الطلب العالمي للصودا الكاوية بالإقليم

(million tonnes)



### الطلب العالمي للصودا الكاوية للاستخدام

(million tonnes)



شكل (٤-٦): الطلب العالمي على الصودا الكاوية (دول) بالمليون طناً،

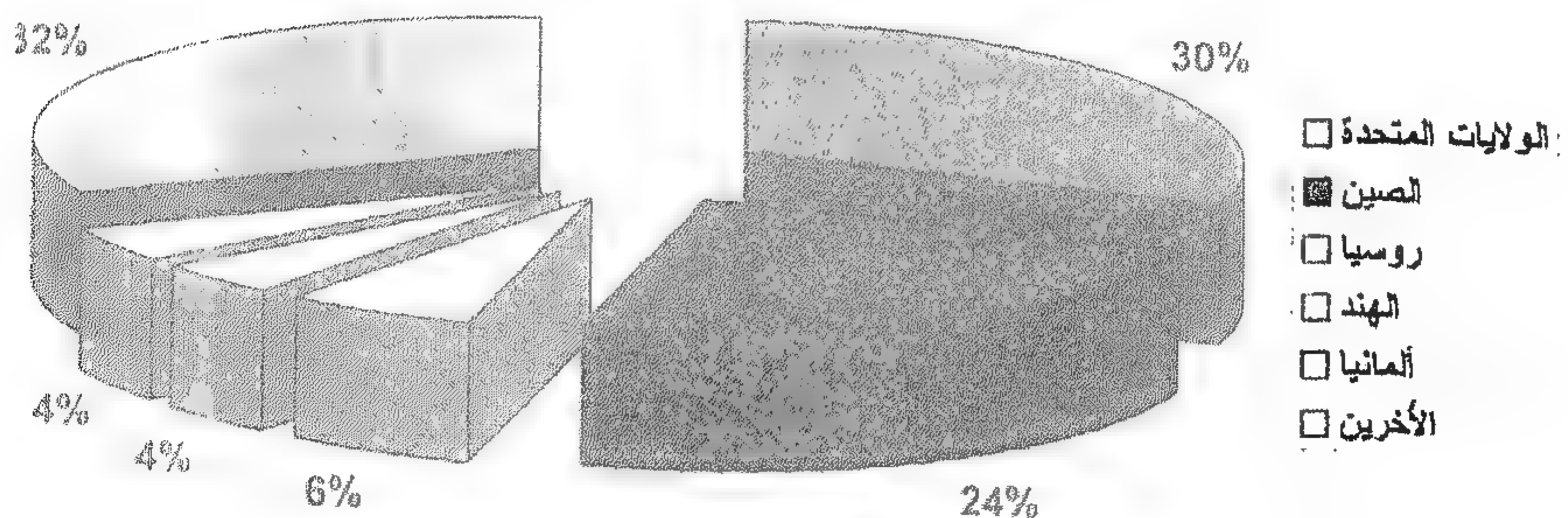
كربونات الصوديوم، الصودا آش يستخدم الملح عالي النقاوة لإنتاج كربونات الصوديوم، (الصودا آش) بطريقة "سولفاى"؛ ولتنقية الملح وإعداده لإنتاج الصودا آش بهذه الطريقة يتم إضافة الصودا آش والجير لإعادة إذابة الملح (المحلول الملحي) لتقليل وتخفيض مستويات الكالسيوم والمغنسيوم. يتفاعل محلول الملح النقي مع الأمونيا ليعطى محلولاً ملحياً نشادرياً ويضاف إليه ثاني أكسيد الكربون، ومن خلال ذلك تترسب بيكربونات الصوديوم التي يتم تسخينها لتتحول إلى كربونات الصوديوم.

ولإنتاج كبريتات الصوديوم يشترط أيضاً استخدام ملح عالي النقاوة، ويتم الإنتاج بتفاعل الملح مع حمض الكبريتيك ليعطى كبريتات صوديوم وغاز الهيدروكلوريك.



وبالنسبة لإنتاج الصودا آش باستخدام طريقة سولفاى فإنه لإنتاج طن واحد من الصودا آش يلزم ٢ طن من الملح النقي.

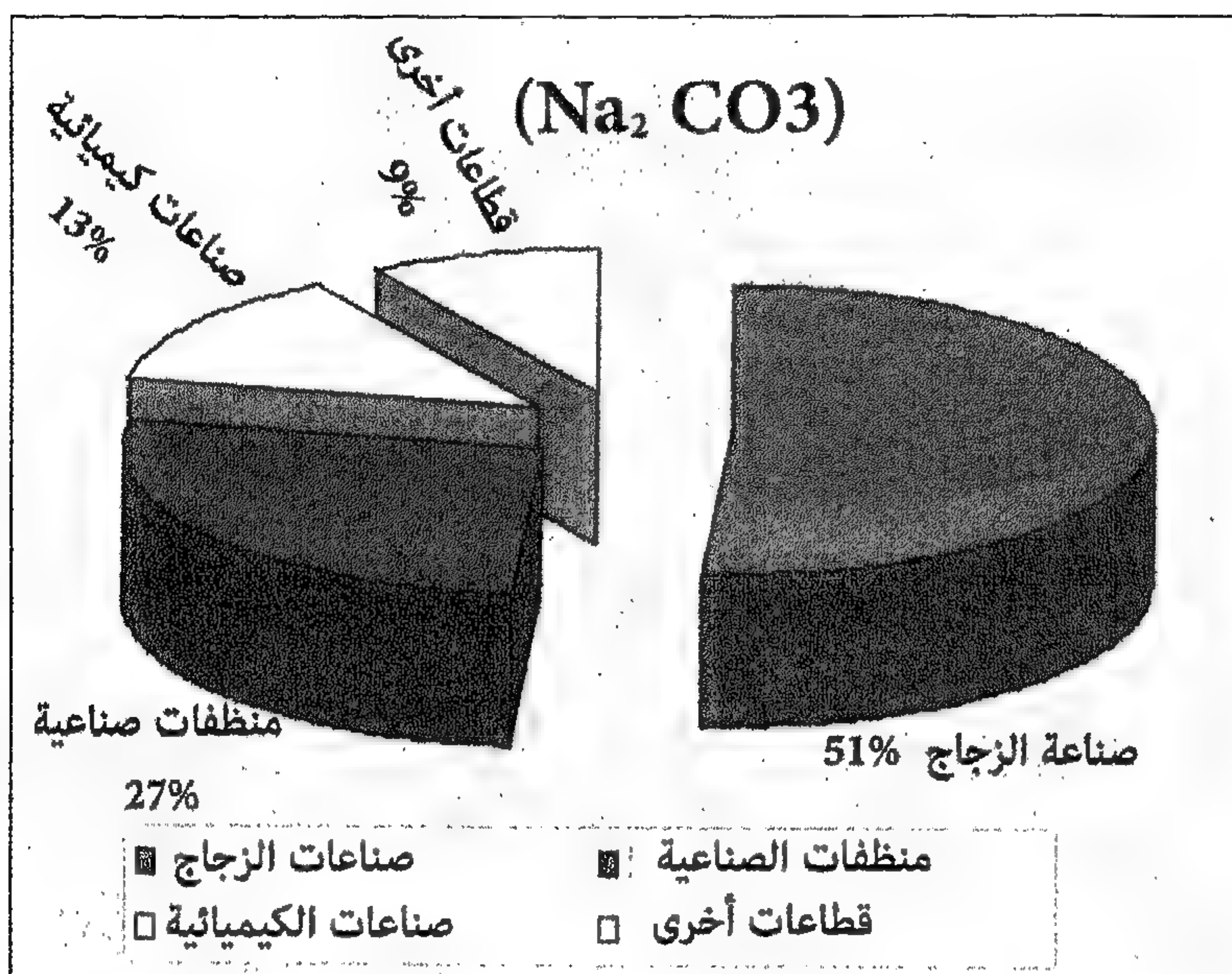
بلغ الإنتاج العالمي من كربونات الصوديوم (الصودا آش) عام ٢٠٠٣ م حوالي ٤١٧ مليون طناً (شكل ٤-٧) منها ١٦ مليون طناً من الولايات المتحدة الأمريكية (Anonymous 2003)، أما في الصين فقد بلغ إنتاج الصودا آش عام ٢٠٠٤ م حوالي ١٢ مليون طناً (معلومات مستقاة من شركة سننك الصينية، وشركة تانجشان سانوي للصناعات الكيميائية بالصين لإنتاج كربونات الصوديوم)، ويتم معظم هذا الإنتاج بواسطة طريقة "سولفاى" التي بدأ استخدامها منذ عام ١٨٦٠م.



شكل (٤-٧): الإنتاج العالمي من الصودا آش (٣٤,٢ مليون طناً)، والدول الأخرى تشمل فرنسا والمملكة المتحدة وبولندا (عن المساحة الجيولوجية الأمريكية).



وتستخدم الصودا آش في العديد من الصناعات، ومن أهمها الصناعات الكيميائية والمنظفات والزجاج... الخ (شكل ٤-٨، وشكل ٤-٩).

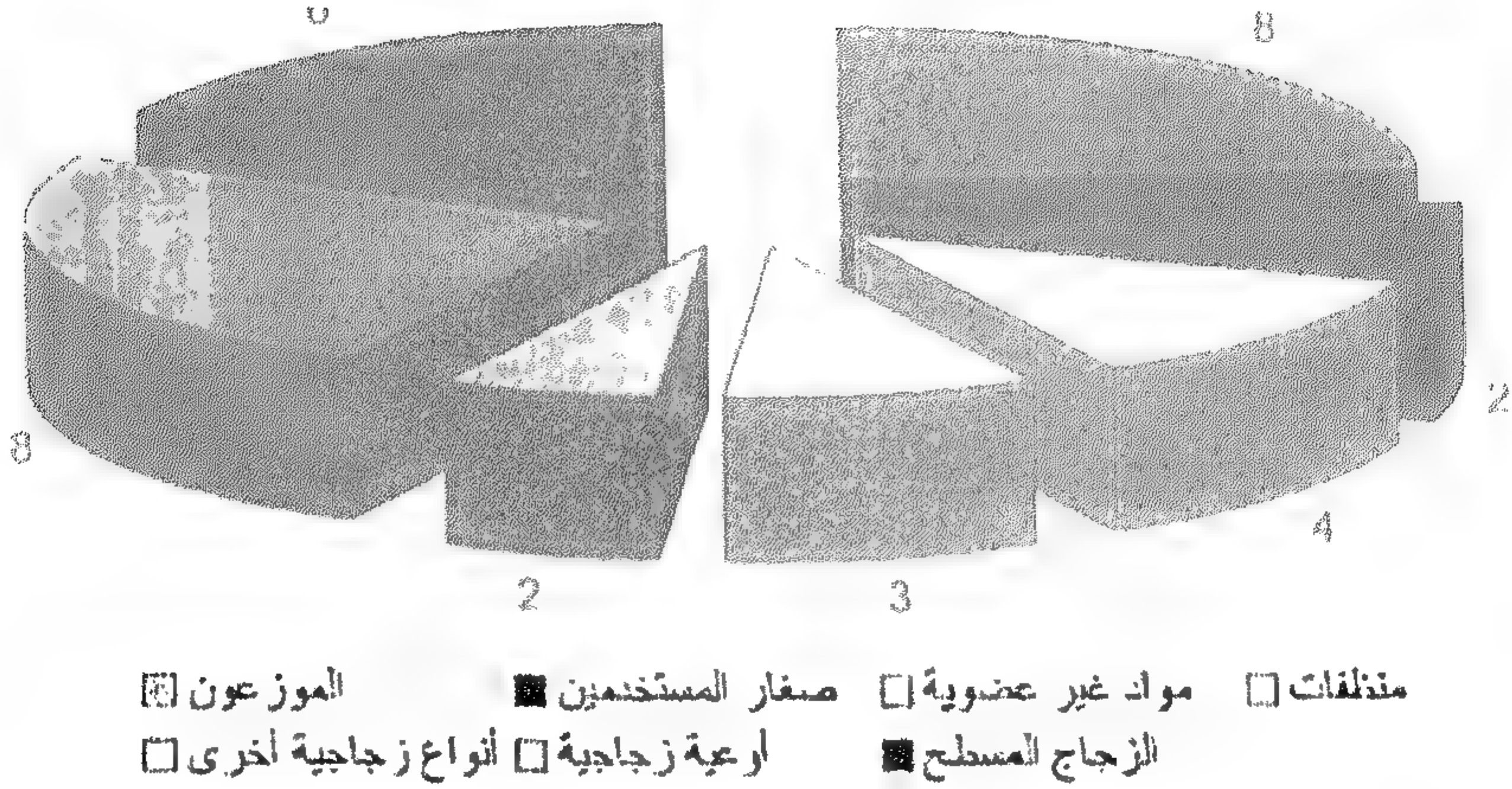


شكل (٤-٨): نسبة الاستخدام المنزلي للصودا آش في الصناعات المختلفة.

ولا زالت استراليا تستخدم طريقة "سولفاي" لإنتاج حوالي ٤٠٠ ألف طن / سنة من كربونات الصوديوم من ٧٠٠ ألف طن من الملح، وبالرغم من ذلك فإنها تستورد احتياجاتها من كربونات الصوديوم اللازمة لصناعاتها من الخارج وخاصة من الصين.

ويبدو أن استخدام طريقة "سولفاي" لإنتاج كربونات الصوديوم بدأ في الانكماش في العالم الغربي، ففي الولايات المتحدة على سبيل المثال فقد توقف إنتاج كربونات الصوديوم بهذه الطريقة منذ عام ١٩٨٦م واستبدلت بإنتاج نفس المادة من المصادر الطبيعية (الترونا) المتوافرة بالبلاد.

وتنتج كربونات الصوديوم أيضا من المصادر الطبيعية وخاصة في كينيا وبتسوانا والصين، إلا أن كمية ما ينتج من هذه المصادر لا يزيد عن ٣٠٠ ألف طن سنويا.



شكل (٤-٩): استهلاك العالم من الصودا آش في الأسواق بالمليون طن. (عن المساحة الجيولوجية الأمريكية).

وللملح استخدامات أخرى عديدة غير الاستخدامات التقليدية المتعارف عليها، فبجانب استخدامه في عملية إذابة الثلوج في دول أمريكا وأوروبا، فإن الملح يستخدم في العديد من الصناعات والتي منها (شكل ٤-١٠):

١- استخدامات طبية مثل محاليل الغسيل الكلوي، ومحاليل معالجة الجفاف، ... الخ، ويستخدم الملح الفائق الجودة بدرجة نقاوة لا تقل عن ٩٩.٥ % كحد أدنى على أساس الجاف ونسبة رطوبة لا تزيد عن ٣ %، ونسبة من الكبريتات لا تزيد عن ٦٠٠ جزء في المليون.

٢- يساعد الملح على تثبيت ألوان الصباغة في صناعة المنسوجات فيعمل على انتقال الصبغة على سطح النسيج وتغلغلها إلى داخل ألياف النسيج.

٣- صناعة الصابون وفصل الصابون من المياه والجلايكول.

٤- يستخدم الملح كعنصر مساعد في الصناعات المعدنية لإزالة الشوائب وخاصة في صناعة الألمونيوم والنحاس والزنك والرصاص والفضة وصناعة المطاط.

٥- يستخدم كمادة مالئة وطاحنة في صناعة الأصباغ والمنظفات الجافة.

٦- يستخدم الملح لتنشيط الذهب في بعض أنواع المفرقات.

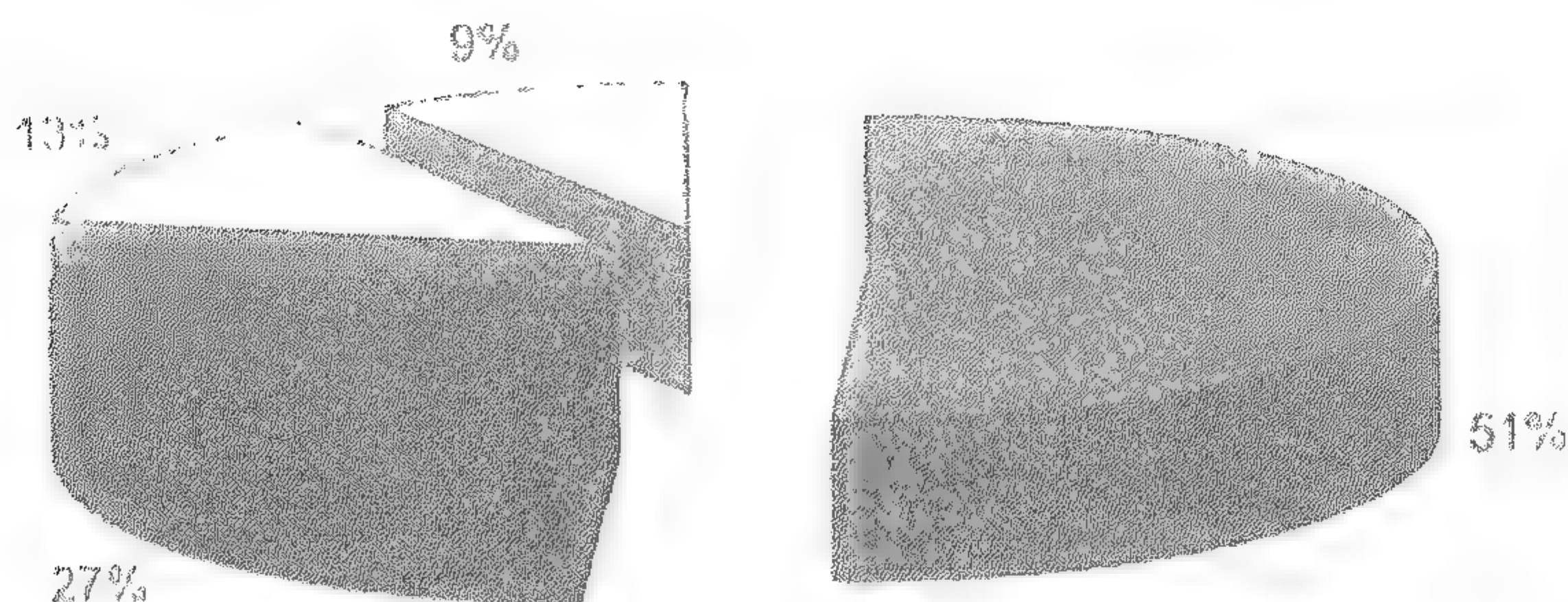
٧- في تزجيج السيراميك والأوعية الفخارية (الجليز).

٨- في عمليات الحفر عن البترول والغاز.



٩- في صناعة دباغة الجلود.

١٠- في حمامات السباحة لقتل البكتيريا.



القطاعات الأخرى [ ] الصناعات الكيماوية [ ] المنظفات الصناعية [ ] الزجاج والمنتجات الزجاجية [ ]

شكل (٤-١٠): نسبة احتياج كل قطاع من ملح الطعام إلى إجمالي الاحتياطي  
(عن المساحة الجيولوجية الأمريكية).

## مخلفات إنتاج الملح

### السائل المر

يتبقى بعد عمليات إنتاج الملح بالتبخير الشمسي سائل مر لزج يسمى السائل المر ويتم جمعه من أحواض إنتاج الملح وقد قدر أن كل ١٥ - ٢٠ لترا من المحلول المر يتم إنتاجها من مليون لتر من المياه المالحة الداخلة بكثافة ١.٠١ ر.

ويستخدم السائل المر لإنتاج منتجات ذات قيمة مضافة عالية جدا مثل أملاح المغنسيوم كما هو متبع في مناطق عديدة من العالم، حيث إن إنتاج أملاح المغنسيوم والكيماويات المصاحبة له من الممكن أن تدخل في منتجات أخرى للاستهلاك المحلي، فملح إيسوم (كبريتات المغنسيوم المائية) وكذلك كلوريد المغنسيوم يمكن إنتاجها مباشرة من المحلول المر، كما يمكن تحويل كلوريد المغنسيوم وكبريتات المغنسيوم إلى أكسيد وهيدروكسيد المغنسيوم وأسمنت سوريل وسيليكات المغنسيوم وألومينا واستيارات المغنسيوم ومركبات أخرى عديدة منها المواد المألثة والمستخدم في أجهزة إطفاء الحريق.

## الأملاح الرئيسية من السائل المر

### ١ - كبريتات المغنسيوم الـمائية (ملح إبسوم)

تمثل كبريتات المغنسيوم ٢٣ر١٤ % من جملة المكونات الأساسية للمحلول المر ويمكن فصلها بالتبريد والتبلور في درجة واجد مئوية، وتحتوى كبريتات المغنسيوم على عنصر المغنسيوم وهو العنصر الخامس اللازم لتغذية النبات وهو النواة الرئيسية في جزئي الكلورفيل اللازم للتمثيل الضوئي للنبات، وبدون وجود نسبة كافية من المغنسيوم في التربة أو إضافته إلى التربة كمخصب فإن النباتات وحيوانات المراعى يمكن أن تتعرض للموت.

وتعتبر محاصيل القمح والبطاطس والجزر والقطن والمواالح والدخان وزيت النخيل وسكر البنجر من المحاصيل عالية الحساسية لنقص المغنسيوم. وتشتد الحاجة إلى المغنسيوم في التربة بالمناطق المدارية شديدة التعرض للأمطار للانجراف الناتج عنها، الأمر الذي يستلزم ضرورة تعويض هذا النقص.

وأدى تحول أكثر المزارعين في استراليا على سبيل المثال إلى نظام الري والتسميد والإنتاج الزراعي باستخدام الكمبيوتر لزيادة الاستخدام لكبريتات المغنسيوم وهى المادة المثالية لإمداد النبات بالمغنسيوم عن طريق هذا النظام.

### ٢ - كلوريد المغنسيوم

يتخلف عن إنتاج ملح كبريتات المغنسيوم من السائل المر (كثافته أكبر من ١٢٥ر١) سائل كلوريد المغنسيوم الذي يمكن إنتاج فلز المغنسيوم منه والذي يدخل فى صناعة الألمونيوم والسبائك الحديدية والحراريات، ويعتبر إنتاج المغنسيوم من السائل المر أفضل كثيراً من إنتاجه باستخدام صخور الماغنيزيت والدولوميت.

بلغ إنتاج كلوريد المغنسيوم فى العالم عام ٢٠٠٠م حوالي ١٣ مليون طن، وتعتبر ألمانيا أكبر الدول المنتجة لمادة كلوريد المغنسيوم يليها إسرائيل وهولندا واليابان وفرنسا والولايات المتحدة وإيطاليا والصين (ميش ١٩٩٧م).

كما يدخل المحلول المر الغنى بكلوريد المغنسيوم فى صناعة أسمنت أكسى كلوريد المغنسيوم أو المعروف بأسمنت "سوريل" الذي يستخدم فى الواجهات الأسمنتية ومسطحات الألياف الصناعية والأبواب والنوافذ وضد الحريق، ومسطحات



المغنسيوم الأسمنتية من أكبر القطاعات النامية في آسيا لاستخدامها في مسطحات واجهات المباني الضخمة.

كما يستخدم السائل المر الغني بالمغنسيوم كمانع للغبار، وفي إسرائيل تستخدم حرارة تشغيل المفاعل النووي عند درجة من ٧٠٠ - ٨٠٠ م في استخلاص أكسيد المغنسيوم ثم هيدروكسيد المغنسيوم من المحلول المر.



## ٥ الإنتاج والاستهلاك العالمي لملح الطعام

زادت نسبة ما يستهلك من ملح الطعام للأغراض الصناعية إلى ٧٠%، بعد أن دخل في كثير من الصناعات الكيميائية والدوائية الهامة، وتراجعت نسبة استخدام الملح للغذاء حتى وصلت إلى أقل من ٥% تقريبا من الإنتاج العالمي.

ويتزايد إنتاج الملح عالميا عاما بعد عام بقدر زيادة الطلب على الاستخدامات الصناعية وما يتعلق بها من نشاطات، وتقدر الطاقة الإنتاجية العالمية لملح الطعام عام ٢٠٠٤ م بحوالي ٢٢٥ مليون طنا، مقارنة بالإنتاج العالمي عام ١٩٩٥ م حوالي ٤٢ مليون طنا تمثل ٢١% منها الولايات المتحدة، وحوالي ١٥% من الصين، يلبيها من ألمانيا ٧%، والهند ٦%، وكندا ٤%، والمكسيك ٤%، وأستراليا ٤%، بينما يصل إنتاج باقي دول العالم الأخرى والتي يزيد عددها عن ١٦٠ حوالي ٣٦% (جدول ٥-١).

للملح الصناعي مواصفات دقيقة تتوقف على حاجة الصناعة المطلوبة لها، ونورد فيما يلي بعضاً منها:

جدول (٥-١): التحليل الكيميائي للملح الصناعي في بعض الدول.

المكونات	الصين	المكسيك	أستراليا	الهند	المتوسط
كلوريد الصوديوم %	٩٥ر٦٥	٩٧ر٢٣	٩٧ر٦	٩٧	٩٦ر٩٤
درجة الرطوبة	٢ر٧٧	٢ر١٩	١ر٧٩	٢ر٠٨	٢ر٥٩
الكبريت $SO_4$ %	٥٥	٠ر١٨	٠ر١٢	٠ر٢٧	٠ر٢٨
الكالسيوم	٠ر١٧	٠ر٠٧	٠ر٠٥	٠ر١٢	٠ر٠٩
المغنسيوم	١٢	٠ر٢	٠ر٠٢	٠ر٠١	٠ر٠٥

المصدر: ١٩٩٧ - MHANDY

ويلاحظ فى الملح الصناعى تدنى نسبة الكالسيوم والمغنسيوم وارتفاع نسبة كلوريد الصوديوم.

### مواصفات الملح المستخدم فى الصناعات الكيميائية

- كلوريد الصوديوم ٩٥ ٪
- درجة الرطوبة ٢ ٪ حد أقصى
- كالسيوم ١ ٪
- مغنسيوم وبوتاسيوم ٥ ٪
- مواد صلبة غير ذائبة ٥ ٪

أما مواصفات الملح المستخدم للغذاء الأدمى أو للصناعات الغذائية فيمكن أن تتدنى حتى ٩٧ ٪ كلوريد الصوديوم وبشرط عدم تجاوز نسبة الزرنيخ عن جزء واحد فى المليون، والمعادن الثقيلة عن أربعة أجزاء فى المليون ولا تزيد نسبة الكالسيوم عن ٢ ٪.

جدول (٥-٢): إجمالى إنتاج ملح الطعام والمحاليل الملحية بالمليون طن.

البلد	٢٠٠٢	٢٠٠١	٢٠٠٠	١٩٩٩	١٩٩٨	١٩٩٧	١٩٩٦	١٩٩٥
أمريكا	٤٣ر٩	٤٤ر٨	٤٥ر٦	٤٥ر٠	٤١ر٣	٤١ر٥	٤٢ر٣	٤٢ر٢
الصين	٣٥ر٥	٣١ر٠	٣١ر٣	٢٨ر١	٢٢ر٤	٣٠ر٨	٢٩ر٠	٢٩ر٨
ألمانيا	١٥ر٧	١٥ر٧	١٥ر٧	١٥ر٧	١٥ر٧	١٥ر٨	١٥ر٩	١٥ر٢
الهند	١٤ر٨	١٤ر٥	١٤ر٥	١٤ر٥	١٢ر٠	١٤ر٣	١٤ر٥	١٢ر٥
كندا	١٣ر٠	١٢ر٥	١١ر٩	١٢ر٧	١٣ر٣	١٣ر٣	١٢ر٢	١١ر٠
استراليا	١٠ر٠	٩ر٥	٨ر٨	١٠ر٠	٨ر٩	٨ر٨	٧ر٩	٨ر١
المكسيك	٨ر٧	٨ر٩	٨ر٩	٨ر٢	٨ر٤	٧ر٩	٨ر٥	٧ر٧
فرنسا	٧ر١	٧ر٠	٧ر٠	٧ر٠	٧ر٠	٧ر١	٧ر٩	٧ر٥
البرازيل	٧ر٠	٦ر٠	٦ر٠	٦ر٩	٦ر٥	٦ر٥	٥ر٤	٥ر٨
المملكة المتحدة	٥ر٨	٥ر٨	٥ر٨	٥ر٨	٦ر٦	٦ر٦	٦ر٦	٦ر٧
أخرى	٦٤ر٥	٦٩ر٣	٨٥ر٥	٨٥	٥٩ر١	٥٤ر٤	٥٣ر٨	٥٢ر٤
الإجمالى	٢٢٥ر٠	٥٢٢ر٠	٢١٤ر٠	٢١١ر٠	٠٠٢ر٠	٢٠٧ر٠	٢٠١ر٠	١٩٩ر٠

المصدر: ١٩٩٧ - HANDY





## أسواق الملح العالمية

تزايد إنتاج الملح في العالم حتى وصل إلى ٢٦٠ مليون طناً عام ٢٠٠٩ م، ويرجع ذلك إلى تزايد الطلب في دول جنوب شرق آسيا والدول النامية (Kostic, 2003) جدول (٣-٥).

جدول (٣-٥) إنتاج الملح في العالم أعوام ٢٠٠٧-٢٠٠٨-٢٠٠٩

(الكمية بالمليون طن)

الدولة	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩
الصين	٥٩,٨	٥٩,٥٠٠	٦٠
الولايات المتحدة	٤٤,٥٠٠	٤٧,٣	٤٦
ألمانيا	١٩,٨	١٦,٤٠٠	١٦,٥٠٠
الهند	١٦	١٦,٠٠	١٥,٨٠٠
كندا	١١	١٤,٤	١٤
استراليا	١١,٤	١١	١١,٥٠٠
المكسيك	٤,٨	٨,٨١٠	٨,٨٠
البرازيل	٦,٩	٦,٩	٧
شيلي	٤,٤	٦,٤٣	٦,٥
فرنسا	٦	٦,١٠٠	٦
إنجلترا	٥,٨	٥,٨	٥,٨
أوكرانيا	٥,٥	٥,٥	٥,٥
هولندا	٥	٥	٥
إسبانيا	٤,٦	٤,٥٥	٤,٦
بولندا	٤,٤	٤,٣٩	٤,٤
تركيا	٢,٧	٢,٧	—
رومانيا	٢,٤٧	٢,٥٠٠	—
مصر	٢,٤	٢,٤	—
إيطاليا	٢,٢	٢,٢	—

الدولة	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩
روسيا	٢,٢	٢,٢	—
إيران	٢	٢	—
دو أخرى	٢٨,٦	٣٩,٩٠٠	٠
إجمالي العالم	٢٥٧	٢٥٨	٢٦٠

المصدر: المساحة الجيولوجية الأمريكية.

ويظهر هذا الجدول توالى ازدياد معدل الإنتاج بالصين والولايات المتحدة وكندا وثبات الإنتاج أو تطوره بنسبة قليلة في باقى دول العالم.

### الملح فى الولايات المتحدة الأمريكية

زاد إنتاج الملح فى الولايات المتحدة الأمريكية عام ٢٠٠٨ بنسبة ٣% استهلكت الصناعات الكيميائية من هذا الإنتاج حوالى ٤٠% من إجمالي المبيعات كما فى الجدول (٤-٥) التالى:

جدول (٤-٥): إنتاج واستهلاك الولايات المتحدة الأمريكية من الأملاح.

(الكمية بالمليون طن)

	٢٠٠٨	٢٠٠٧	٢٠٠٦	٢٠٠٥	٢٠٠٤
الإنتاج	٤٦,٠٠	٤٤,٥٠٠	٤٤,٤٠٠	٤٥,١٠٠	٤٦,٥٠٠
الاستيراد	١٠,٠٠	٨,٦٤٠	٩,٤٩٠	١٢,١٠٠	١١,٩٠٠
الاستهلاك	٥٥	٥٣,٢	٤٢,٤	٥٣,١	٥٠,٧
	٥٥,٢	٥٣,٢	٤٩,١٠٠	٥٦,٢٠	٥٥,٨٠

وبرغم الإنتاج الكبير للولايات المتحدة الأمريكية الذي وصل عام ٢٠٠٤ م حوالى ٤٤ مليون طناً فإنها أيضاً أكبر مستورد للملح، حيث يقدر ما تستورده الولايات المتحدة من ملح الطعام عام ٢٠٠٠ م بحوالى ٩ مليون طن، بينما يقدر ما تستورده الصين عام ٢٠٠٤ م بحوالى ٤ مليون طن.

ويتنوع استهلاك أمريكا بالنسبة لما تستهلكه من الأملاح (جدول ٥-٥).



جدول (٥-٥): استهلاك الولايات المتحدة الأمريكية من الأملاح.

م	البيان	مليون طن	النسبة %
١	للصناعات الكيميائية وإنتاج الصودا الكاوية والكلور	٢٢ر٤	٤٦
٢	للطعام والصناعات الغذائية	١ر٥	٣
٣	صناعات عامة (نسيج - معادن - كاوتشوك - ورق وخلافه)	٣ر٥	٧ر٢
٤	في الأغراض الزراعية (علف الحيوان)	١ر٩	٣ر٩
٥	معالجة المياه	٠ر٤٧	٩٦
٦	لإذابة الثلوج	١٥	٣٠
	وأخرى	٣ر٩	٨
	الإجمالي ( مليون طن )	٤٨ر٦	

المصدر: ١٩٩٧ - MHANDY

ويظهر الجدول (٥-٤) استيراد الولايات المتحدة ما يزيد عن ٨ مليون طن لسد الفجوة بين ما تنتجه وما تستهلكه من الأملاح، كما يظهر أيضا أن من بين إنتاج واستهلاك الولايات المتحدة تخصص نسبة ٣ % فقط من استهلاكها للصناعات الغذائية من ناحية، وللإستخدام المباشر في الطعام والأغراض المنزلية من ناحية أخرى.

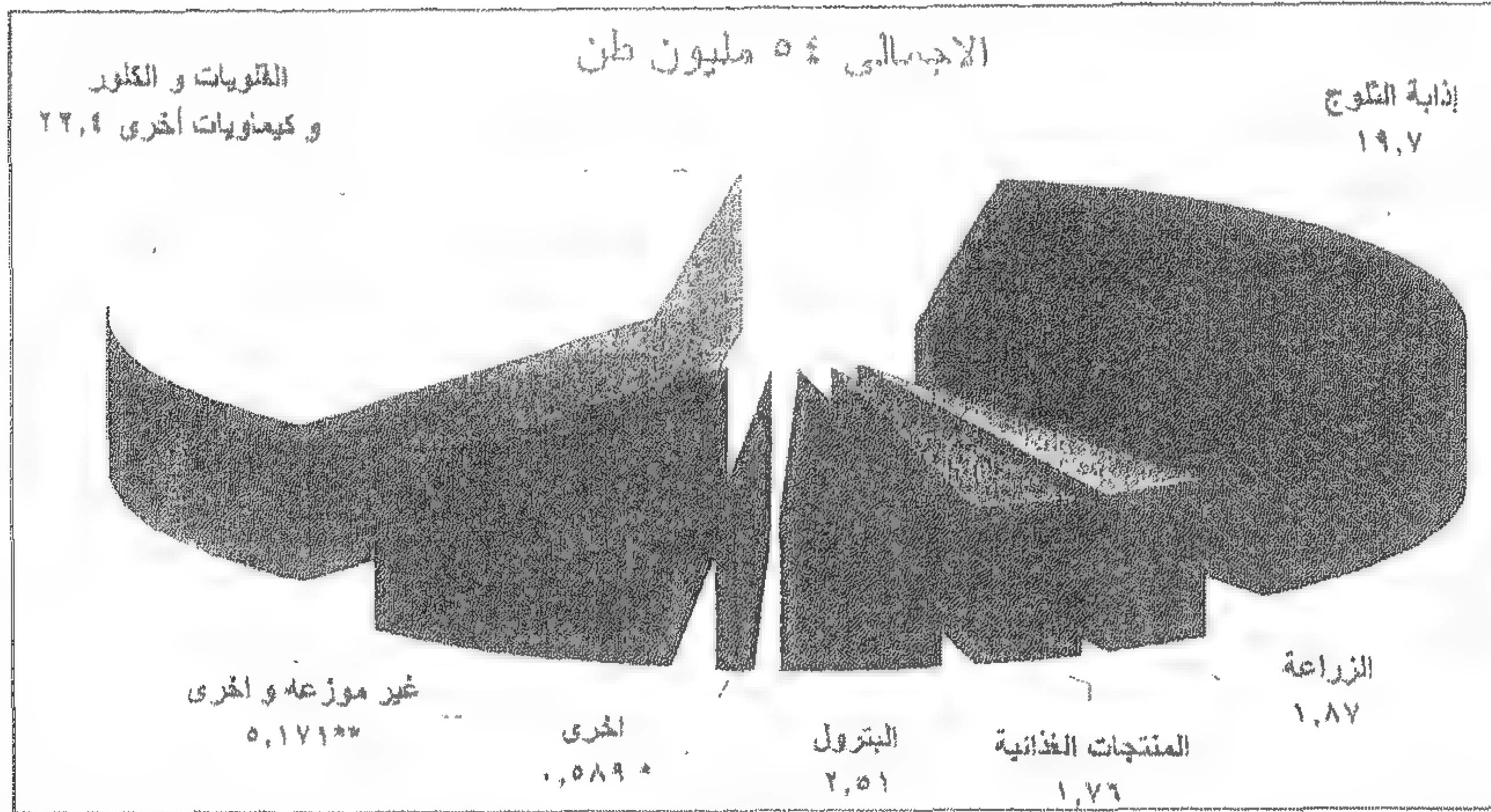
وتنتج معظم الدول الملح للاستهلاك المحلي فيما عدا بعض الدول التي تنتج للتصدير، ومنها استراليا (٨ - ١٠ مليون طن سنوياً)، والمكسيك (٧ - ٨ مليون طن سنوياً)، وشيلي (٢ - ٣ مليون طن سنوياً)، وجزر البهاما حوالي (٨ مليون طن سنوياً)، وجزر الأنتيل (نصف مليون طن في السنة).

وتعتبر أسواق الملح في أمريكا الشمالية ودول أوروبا الغربية من الأسواق المستقرة أو التي يميل الإنتاج بها إلى الانخفاض (شكل ٥-٣). ويتوقع أن يؤدي دخول الصين منظمة التجارة العالمية إلى التأثير على مصدري الملح الاسترالي بسبب التنافس بين الدولتين.

ويمكن تفسير العوامل المؤثرة في تزايد الطلب العالمي على الملح بتزايد عدد السكان على مستوى العالم وتزايد الاستخدامات الصناعية، ورغم أن هناك بعض



الصناعات التي يتقلص عليها الطلب على الملح ومنها صناعة إنتاج المبيدات الحشرية التي يدخل فيها عنصر الكلور، وكذا بعض أنواع البلاستيك التي تعتمد على غاز الكلور.



شكل (٥-٣): استهلاك الملح في الولايات المتحدة الأمريكية، متضمنا الملح المستخدم في المطاط، والدباغة، وصناعات أخرى، وفي معالجة المياه، والصباغة، والنسيج، والمنتجات الورقية وإنتاج المعادن (عن المساحة الجيولوجية الأمريكية).



مرت صناعة الملح فى مصر بالمراحل الخمس الرئيسية الآتية:

### المرحلة الأولى (١٨٩٧-١٩٤٩م)

كانت الملاحات المصرية تخضع للامتياز الأجنبي وتحت سيطرته دون أدنى رقابة من الحكومة المصرية، وكان حق استغلال ملح الطعام ممنوحاً إلى شركة الملح والصودا وشركة ملح بورسعيد ليمتد، بالإضافة إلى عدد من الملاحات الصغيرة المملوكة للأهالي فى دمياط، وكانت شركة الملح والصودا تحتكر استغلال ملح الطعام بملاحات المكس وبلطيم ومرسى مطروح، وفى عام ١٩٤١م تخلّت ملاحات المنزلة عن ملاحات المكس وبلطيم ومرسى مطروح وباقي الملاحات الأخرى عدا ملاحات المكس التي انتهى امتيازها فى ١٠ نوفمبر ١٩٤٧ م، وكانت الشركة تعهد إلى شركة الأسواق المصرية ليمتد بتوزيع وبيع الملح داخل البلاد.

وفى عام ١٩٤٧ م طرحت الحكومة المصرية مناقشتين إحداهما لاستغلال ملاحه المكس والأخرى ملاحه بلطيم، وكان المتحكم الأساسى فى هذه المناقصة هو السعر الذى يلتزم به المستغل ببيع الملح، ونص فى المناقشتين على الالتزام بالبيع الداخلى فى جميع أنحاء البلاد، بما يتضمن سد احتياجات السوق المحلية قبل السماح بالتصدير.

وعلى جانب آخر كانت ملاحه بورسعيد خاضعة لاستغلال شركة ملح بورسعيد ليمتد بعقد امتياز مدته ٥٠ سنة انتهى فى ٣٠ سبتمبر ١٩٤٩ م، وكان معظم إنتاج هذه الملاحه مخصصاً للتصدير الخارجى وذلك مقابل حق استغلال سنوي ثابت مقداره ٦٢٥٠٠ جنيهاً سنوياً.

كانت عملية التوزيع والبيع المحلى فى تلك الجهات تسند إلى شركة الملح المتحدة، أما بالنسبة إلى الملاحات الأخرى التي كان عقدها قد انتهى سنة ١٩٤١م فقد قامت

مصلحة المناجم والمحاجر بتأجير ملاحات مرسى مطروح خلال الفترة ما بين ١٩٤٩/٦/١م إلى ١٩٥٨/٤/٧م إلى "موريس ليون" الذي تنازل بدوره إلى شركة أملاح بوتاس مرسى مطروح، وذلك لاستخراج الأملاح الأخرى منها عدا ملح الطعام، إذ أن ملح الطعام كان يخضع لاحتكار شركة الملح والصودا، وقد فشلت الشركة المذكورة فى استخراج أملاح البوتاس من ملاحه مرسى مطروح ليتم تأجيرها بعد ذلك إلى "حسين صبري باشا" الذي تنازل بدوره عنها إلى شركة مرسى مطروح للملح والبوتاس وذلك لمدة عشر سنوات من أغسطس ١٩٤٩م لاستغلال واستخراج جميع أنواع الأملاح بما فى ذلك ملح الطعام وانتهت عقود هذه الشركة دون تجديد إذا لم يكن استغلالها ناجحاً.

أما ملاحات بلطيم فقد تم منح عقد استغلالها لشركة الملح والمنتجات الكيماوية من أول مارس ١٩٤٤م حتى آخر أكتوبر ١٩٤٧م، إلا أن الشركة تخلت عن العقد فى ١٩٤٧/٢/٢٧م لعجزها عن مواصلة الاستغلال فى منطقة بلطيم، وذلك لسوء وسائل المواصلات.

وقد تضمنت جميع هذه العقود التزام المستغل بأن يدفع إيجاراً سنوياً وإتاوة للحكومة على النحو التالي:

- ٥% من ثمن بين الملح المستخرج للاستهلاك المحلى بشرط ألا يقل عن ٥٠ مليماً للطن، وتضاف إليها إتاوة أخرى ثابتة مقدارها ٥٢ مليماً عن كل طن.
- ٥% من ثمن بيع الملح المصدر للخارج تسليم ميناء الشحن بحيث لا يقل عن ٥٠ مليماً للطن.
- أما شركة الملح والصودا (ملاحات المكس) وشركة ملح بورسعيد ليمتد (ملاحات بورسعيد) فقد كان الامتياز يمنح فى مقابل ٤٠ مليماً للطن المباع سواء محلياً أو المصدر للخارج.

### المرحلة الثانية (١٩٤٩-١٩٥٣م)

وتبدأ هذه المرحلة بانتهاء امتياز شركة الملح لاستغلال ملاحات المكس وبلطيم، وطرح المناقصات على أساس سعر بيع الملح للجمهور الذي يلتزم به المستغل وبما يضمن سد احتياجات السوق المحلية أولاً قبل السماح بالتصدير منعاً لحدوث أي



أزمات أو اختناقات بالسوق المحلي، وقد رست المناقصة على شركة الملح والتعدين الأهلية.

وفى ٣١ سبتمبر ١٩٤٩م تم إحلال الشركة المصرية لاستغلال ملاحات بورسعيد محل شركة بورسعيد ليمتد فى استغلال ملاحات بورسعيد بنفس الشروط السابقة.

وهذه المرحلة هي الفترة التي بدأ فيها انتهاء عقود امتياز وصدور القوانين التي قضت بضرورة أن يكون استغلال الملاحات بمعرفة شركات مصرية الجنسية مقابل دفع إتاوة عن الإنتاج والبيع من هذه الملاحات مع الالتزام بتوزيع الملح داخل البلاد عن طريق فتح أشوان (جمع شونة) فى جميع أنحاء الدولة وقد تميزت تلك الفترة بما يلي:

١- إنشاء شركة (الملح والتعدين المصرية) لاستغلال ملاحات المكس، وقد تميزت إدارة هذه الشركة بأنها جمعت بين مجموعة من المستثمرين المصريين والأجانب.

٢- استمرار امتياز ملاحات بورسعيد.

٣- خلق أكبر سوق سوداء عرفتها صناعة الملح المصري فى البلاد، إذ وصل سعر الطن فى السوق المحلى إلى عشرة جنيهات، بينما السعر المتعاقد عليه فى عقد استغلال الملاحه هو جنيه ونصف فقط، مما اضطر الحكومة إلى رفع يد شركة الملح والتعدين الأهلية سنة ١٩٥٢ م لتحل محلها فى استغلال ملاحات المكس شركة الملاحات المصرية وبنفس الشروط، ولكن الأزمة الخائقة استمرت لفترة أخرى ولم تتم المعالجة الفورية.

### المرحلة الثالثة (١٩٥٣-١٩٦١م)

انتقلت عملية استخراج وتصنيع الملح إلى شركات مصرية، وقد تبلورت هذه السياسة فى الخطوات التالية:

- تأسست شركة الملح المصري فى عام ١٩٥٤م لاستغلال ملاحات المكس وبلطيم ومساهمة الحكومة فيها عن طريق البنك الصناعي بنسبة ٥١ % من رأس المال.

- فى عام ١٩٥٤ م تم الاتفاق على تكوين لجنة لمصدري الملح المصري، وتم الاتفاق كذلك على توزيع حصص التصدير الخارجى بنسبة عادلة تتفق وظروف كل شركة.
- وضعت الشركة المصرية لاستغلال ملاحات بورسعيد الفرنسية فى مايو ١٩٥٥م تحت الإشراف الحكومى وتدخل البنك الصناعى حيث اشترى حصة الأجانب وأصبح البنك يملك ٥١ % من أسهم الشركة.
- وفى عام ١٩٥٦م وبدء العدوان الثلاثى تم تمصير الشركة وصار اسمها شركة ملاحات بورسعيد.
- صدر قانون رقم ١٥١ لسنة ١٩٥٦م فى أبريل ١٩٥٦م بفرض رسم إنتاج على الأملاح التبخيرية وتنظيم استغلالها، وألغى هذا القانون الإتاوات ومقابل حق الاستغلال ورسم الصادر وفرض رسم إنتاج على الملح المستهلك محلياً.
- وفى سبتمبر ١٩٥٧ م تم عزل مجلس إدارة الشركة العامة للملح المصري رغم وجود لجنة لمصدري الملح، وكان الدافع وراء هذا الإجراء تفشى الاتجاهات الشخصية المسيطرة على اللجنة التى فشلت فى مهمتها واستمرت المنافسة قائمة فقط بين ملاحتي المكس وبورسعيد مما نتج عنه عجز هذه الملاحات عن سداد الالتزامات المالية، وتم تجميد أموال الشركات التى تديرها فى شكل مخزون فائض الملح، ونجم عن ذلك اضطراب سياسة الإنتاج إلى أن حان شهر سبتمبر ١٩٥٧ م فصدر قرار التنسيق بين سياسة الشركتين من حيث إنتاج وتوزيع الملح داخلياً والتصدير الخارجى.
- وفى أبريل عام ١٩٥٨ م صدر قرار بدمج الشركة العامة للملح المصري مع شركة ملاحات بورسعيد تحت مسمى ملاحات البحر الأبيض، وأصبح لها حق استغلال ملاحات المكس وبورسعيد وبلطيم، ثم قامت عام ١٩٦١م بشراء موجودات ملاحات رشيد المصفاة فى نفس العام وبالتحديد فى شهر يوليو تم إخضاع شركة ملاحات البحر الأبيض لقرارات ثورة يوليو الاشتراكية وجرى تأميم الشركة لتنتقل تبعيتها إلى مؤسسة النصر التى أنشئت وقتئذ ونقلت الأسهم إلى شركة النصر للملاحات، وفى نهاية نفس العام حُلّت مؤسسة النصر، وأنشئ على أثرها مؤسسات نوعية منها المؤسسة المصرية العامة للتعدين والتى أصبحت فيما بعد تعرف بالمؤسسة المصرية العامة للأبحاث الجيولوجية والتعدين، وأصبحت شركة النصر للملاحات إحدى الشركات التابعة لهذه المؤسسة الجديدة.

## المرحلة الرابعة (١٩٦١-١٩٨٢م)

تم تعديل تبعية شركة النصر للملاحات لتصبح إحدى شركات المؤسسة المصرية العامة للصناعات الغذائية، ثم إحدى شركات قطاع التعدين. قبل عام ١٩٦٠ م كانت الطاقة الإنتاجية للملح من شركة النصر للملاحات حوالي ٤٠٠ ألف طن من الملح الخام، منها ٢٠٠ ألف طن من ملاحات المكس، وكان إنتاجها مخصصاً للاستهلاك المحلي و ٢٠٠ ألف طن من ملاحات بورسعيد، وكانت توجه للتصدير الخارجي.

امتلكت الشركة في عام ١٩٦٤م ملاحات المكس وبورسعيد وبلطيم وادكو ورشيد واستطاعت الشركة حتى عام ١٩٦٤م رفع الطاقة الإنتاجية إلى ٥٠٠ ألف طناً ملح خام سنوياً منها ٢٥٠ ألف طن من ملاحات المكس، و ٢٥٠ ألف طن من ملاحات بورسعيد.

دُمّرت ملاحات بورسعيد بالكامل أثر عدوان ١٩٦٧م، وانخفضت الطاقة الإنتاجية للشركة لتصبح ٢٥٠ ألف طناً من ملاحات المكس فقط، وكانت هذه الفترة من أصعب الفترات التي مرت بها الشركة. وفي عام ١٩٦٨م أضيفت إلى الشركة ملاحات وادي النطرون.

ونظراً لأهمية الملح، سواء للأغراض الغذائية أو الأغراض الصناعية، ونظراً لأن فترة إنشاء الملاحات الجديدة تستغرق في حدود عشر سنوات حتى يستقر إنتاجها، ولمواجهة هذا الموقف على الأمد البعيد، صدر القرار الوزاري رقم ١٥١ لسنة ١٩٨١م بعمل دراسة قومية تشمل حاضر ومستقبل صناعة الملح (غذائي وصناعي) حتى عام ٢٠٠٠م وقد خلصت هذه الدراسة إلى أن احتياج البلاد من الملح الخام سيتطور إلى أن يصل إلى ٢٥ مليون طناً في عام ٢٠٠٠م من الملح الخام.

ولمواجهة هذه الزيادة، وضعت الشركة خطة لزيادة إنتاجها بالتوسع الأفقي والرأسي في ملاحاتها إلى أقصى طاقة ممكنة واستكمال الزيادة المطلوبة بإنشاء ملاحات جديدة حسب خطة تعتمد على زيادة الطاقة الإنتاجية لملاحات المكس على ثلاث مراحل (جدول ٦-١).

جدول (٦-١): مراحل تطور إنتاج ملاحات المكس.

المرحلة	الطاقة الإنتاجية السنوية (بالألف طن)	
	من	إلى
الأولى	٢٥٠	٣٥٠
الثانية	٣٥٠	٦٠٠
الثالثة	٦٠٠	٨٥٠ (المعدل الحالي)

وقد وصلت ملاحه المكس إلى الطاقة الإنتاجية المقدرة منذ عام ١٩٨٥م، ولا زالت تنتج بنفس المعدل حتى الآن. وقد أعيد تعمير ملاحات بورسعيد لإنتاج ٢٥٠ ألف طن ملح خام، وتم ذلك فى عام ١٩٨٢ م حيث بدأت هذه الملاحه فى الإنتاج بالمعدل المطلوب، كما أنشئت ملاحات جديدة وخاصة فى المناطق الآتية:

- ١- برج العرب غرب الإسكندرية بطاقة ٥٠٠ ألف طن ملح خام سنوياً.
- ٢- سبيكة بشمال سيناء بطاقة ٥٠٠ ألف طن ملح خام سنوياً كأساس لمجمع كيميائي بالمنطقة.
- ٣- مشروع بحيرة قارون لإنتاج ٢٠٠ ألف طن من الملح الخام سنوياً من المجمع الكيميائي الصناعي.

### المرحلة الخامسة (١٩٨٢-٢٠٠٥م)

تحولت المؤسسات - ولفترة قصيرة - إلى أمانات فنية تبعت إحداها شركة النصر للملاحات، وبعودة نظام المؤسسات مرة أخرى وإنشاء مؤسسة التعدين عام ١٩٨٤م ضُمت شركة النصر للملاحات إلى هذه المؤسسة الجديدة، واستمر الوضع كذلك حتى تحولت المؤسسات إلى شركات قابضة فتبعت شركة النصر للملاحات الشركة القابضة للتعدين والحراريات- التي جرى حلها فيما بعد- وتقسيم شركاتها فأصبحت شركة النصر للملاحات من نصيب الشركة القابضة للصناعات الكيميائية، وحتى ذلك التاريخ كانت شركة النصر للملاحات هي الشركة الوحيدة لإنتاج وتوزيع الملح فى مصر وتدير ملاحات المكس وبورسعيد وكذلك مشروعى ملاحه سبيكة فى المراحل الأولى من التشغيل وملاحه برج العرب (تحت الإنشاء).



وبناءً على قرار الجمعية العمومية غير العادية لشركة النصر للملاحات فى ٢٨/٨/٢٠٠٢ م تمت الموافقة على تقسيم شركة النصر للملاحات إلى شركتين: الأولى بمسمى شركة النصر للملاحات وتكون مسئولة عن ملاحات سبيكة وبرج العرب، والثانية باسم شركة المكس للملاحات وتدير ملاحات المكس وبورسعيد، بناء على قرار الجمعية العمومية الذي أصدره وزير قطاع الأعمال العام القرار، رقم ٦ / ٢٠٠٣ م بتأسيس الشركتين.

ينتج ملح كلوريد الصوديوم باستخلاصه من مياه البحر، حيث يمثل وحده حوالى ٧٥ % من مجموع الأملاح الذائبة فى مياه البحر، بينما لا تمثل بقية الأملاح إلا أقل من ٢٥ %. يتم إنتاج ملح الطعام فى مصر عن طريق التبخير الشمسي بطريقة التبلور الجزئي فى الملاحات الصناعية لشركات إنتاج الملح الكبرى فى ثلاثة مجموعات متتالية من الأحواض التالية:

- المجموعة الأولى: تسمى أحواض التركيز.
- والمجموعة الثانية: تسمى أحواض التبلور.
- المجموعة الثالثة: فتسمى أحواض صرف المحلول المتبقي بعد التبلور.

وتجرى العديد من العمليات الصناعية على الملح المنتج لرفع جودته بالغسيل والتكرير والتعقيم ليصبح صالحاً فى الاستهلاك الغذائى أو فى الصناعات. وتدير شركة المكس للملاحات ماحتين: الأولى هي ملاحه المكس، والثانية هي ملاحه بورسعيد، وشركة النصر للملاحات ماحتين الأولى هي ملاحه سبيكة والثانية ملاحه برج العرب وفيما يلي موجز لكل منهما:

#### أولاً: شركة المكس للملاحات

تتوافر فى ملاحات المكس وبورسعيد ظروف الاستمرار بما يمكنها من الإنتاج بطاقتها القصوى، وخاصة بعد إكمال مشروعات التوسع بملاحات المكس وإعادة تعمير ملاحات بورسعيد ويبلغ الإنتاج السنوي لشركة ملاحه المكس حوالى ١٦١ مليون طناً من الملح خام (خطة ٢٠٠٤-٢٠٠٥م) تصل مستقبلاً إلى ١٨٨ مليون طن بحلول عام ٢٠١٧م ويتبعها ملاحه المكس بالإسكندرية وملاحه بورسعيد ببورفؤاد.

## ١ - ملاحه المكس:

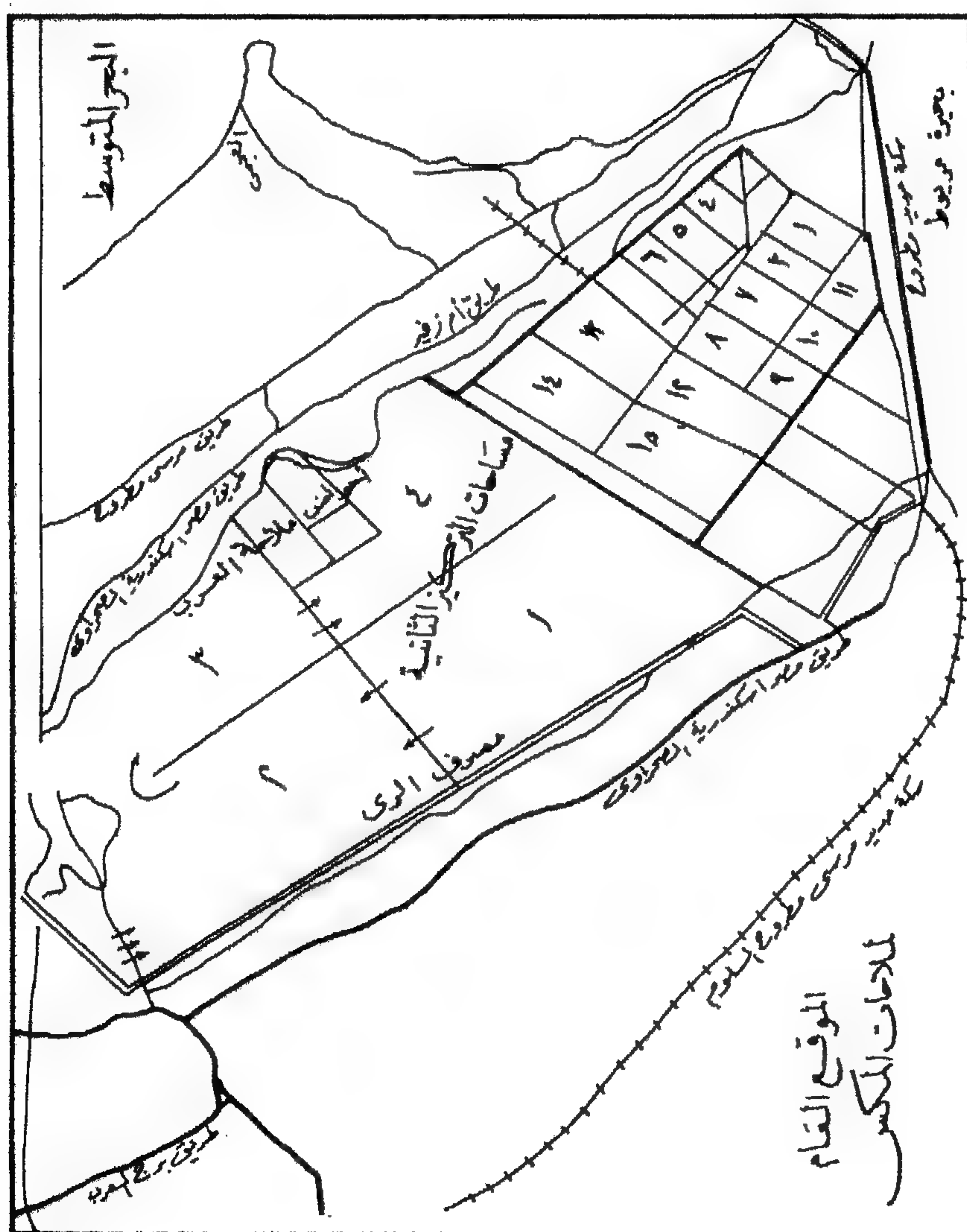
تقع ملاحات المكس بمنطقة المكس على بعد حوالي ١٤ كم غرب مدينة الإسكندرية وعلى طرف بحيرة مريوط الشرقي. وتبلغ المساحة المرخص باستغلالها لإنتاج الملح حوالي ٣٩ كم<sup>٢</sup>، يحدها من الشمال طريق "أم زغيو" ثم شركة مصر لصناعة الكيماويات وشركة الإسكندرية للحديد والصلب وطريق الإسكندرية مطروح المشالي فبحيرة مريوط، أما من الجنوب فيحدها مصرف غرب النوبارية القادم من "سيدي عبد القادر" فطريق "مرغم" (طريق الإسكندرية-القاهرة) الصحراوي أما الحد الشرقي للملاحه فهو الطريق الواصل إلى وادي القمر وطريق الإسكندرية - القاهرة الصحراوي فسكة حديد الإسكندرية - مطروح وشركة الأسمنت ومدينة الإسكندرية، ويقع الحد الغربي على وصلة الذراع الشمالي ما بين طريقي مصر - الإسكندرية الصحراوي، والإسكندرية - مطروح الساحلي فمزرعة مريوط السميكة التي تشغل الجزء الأوسط من ملاحه مريوط (شكل ٦-١).

تبلغ مساحة أحواض التركيز حوالي ٢٥ كم<sup>٢</sup> مقسمة إلى أربعة أحواض متتابعة أما مساحة أحواض التبلور والتي يبلغ عددها ١٥ حوضاً للتبلور فتبلغ مساحتها حوالي ٩ كم<sup>٢</sup>. ولتخزين السائل المر يوجد خمسة أحواض تسمى أحواض التعدين تبلغ مساحتها ٣٧ كم<sup>٢</sup> بالإضافة إلى القنوات والطرق التي تخدم هذه الأحواض، وتمثل المساحة الباقية من منطقة الترخيص.

وحتى يتم تغذية أحواض التركيز بمياه البحر فقد أنشئ مأخذان: الأول مأخذ المحطة الداخلية بمساحة ٥٥٠٠ م<sup>٢</sup>، حيث يتم تزويد الأحواض بمياه البحر الأبيض المتوسط بطاقة ٥٠٠٠ م<sup>٣</sup> في الساعة للطلبة الواحدة، والثاني مأخذ محطة الإسكندرية للبتروك بطاقة ٥٠٠٠ م<sup>٣</sup> في الساعة أيضاً للطلبة الواحدة، وتستخدم مياه محطة الإسكندرية للبتروك بعد أن يتم معالجتها بالكربون النشط لإزالة ما بها من ملوثات (شكل ٦-٢).

وتبلغ مساحة الوحدات الصناعية الإنتاجية حوالي ١٣٥ كم<sup>٢</sup> أقيم على أرضها وحدات مصنع الغسيل ووحدات التكرير والطحن والتعبئة والتغليف للملح الفاخر والمكرر المخصص للغذاء الآدمي ووحدات التشوين والمخازن وغير ذلك من المرافق الصناعية.

وتقدر الطاقة الإنتاجية لملاحه المكس بحوالي ٢٥ ر ١ مليون طن في السنة، وتستهلك شركة مصر للصناعات الكيماوية التي أنشئت ملاصقة لملاحات المكس حوالي ٧٠ % من إنتاج ملاحات المكس، كما تعتمد شركة البتروكيماويات المصرية بالعامرية على الملح الواصل لها من ملاحات المكس لاعتمادها على ملح الطعام كخامة أساسية لإنتاج غاز الكلور والصودا الكاوية (شكل ٦-٢).



شكل (٦-١): موقع ملاحات المكس

## ملاحه المكس



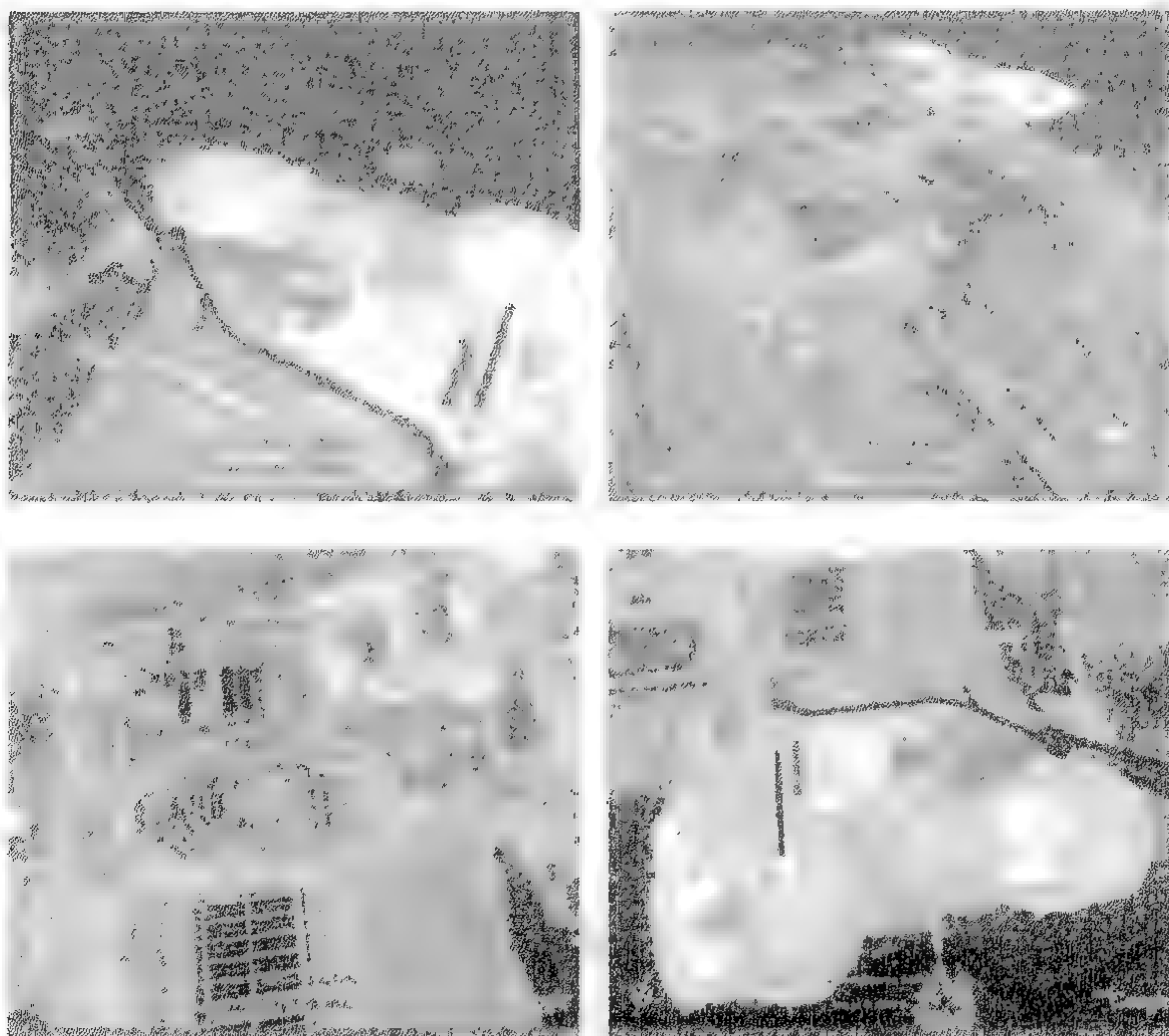
شكل (٦-٢): ملاحه المكس



## ٢ - ملاحه بورسعيد:

تقع ملاحه بورسعيد فى الجزء الجنوبي من مدينة بورفؤاد على هيئة شبه جزيرة يحدها من الشمال الطريق الموصل ما بين مدينة بورفؤاد والتفريعة الجديدة لقناة السويس يليها البحر الأبيض المتوسط ومن الشرق التفريعة الجديدة لقناة السويس، ومن الغرب جزء من المجرى الرئيسي لقناة السويس، ومن الجنوب قناة الخدمة الإرشادية الموصلة ما بين قناة السويس والتفريعة الجديدة، ومن الجنوب تلال الركام الناتج من تطهير القناة والتفريعة الجديدة وقناة الربط بارتفاع مترين وبعمق متوسط حوالي ٥٠٠ متر، يليها قناة الربط ما بين قناة السويس والتفريعة الجديدة.

أما حدها الشرقي فطريق مرشدي قناة السويس ثم التفريعة الجديدة لقناة السويس، بينما الحد الغربي هو قناة تغذية أحواض الشركة يليها مجرى قناة السويس من جهة الجنوب الغربي، أما الحد الشمالي الغربي فهو مصرف المحلول المر والطريق الجديد الموازى للملاحه لمدينة بورفؤاد.



شكل (٦-٣): ملاحه بورسعيد

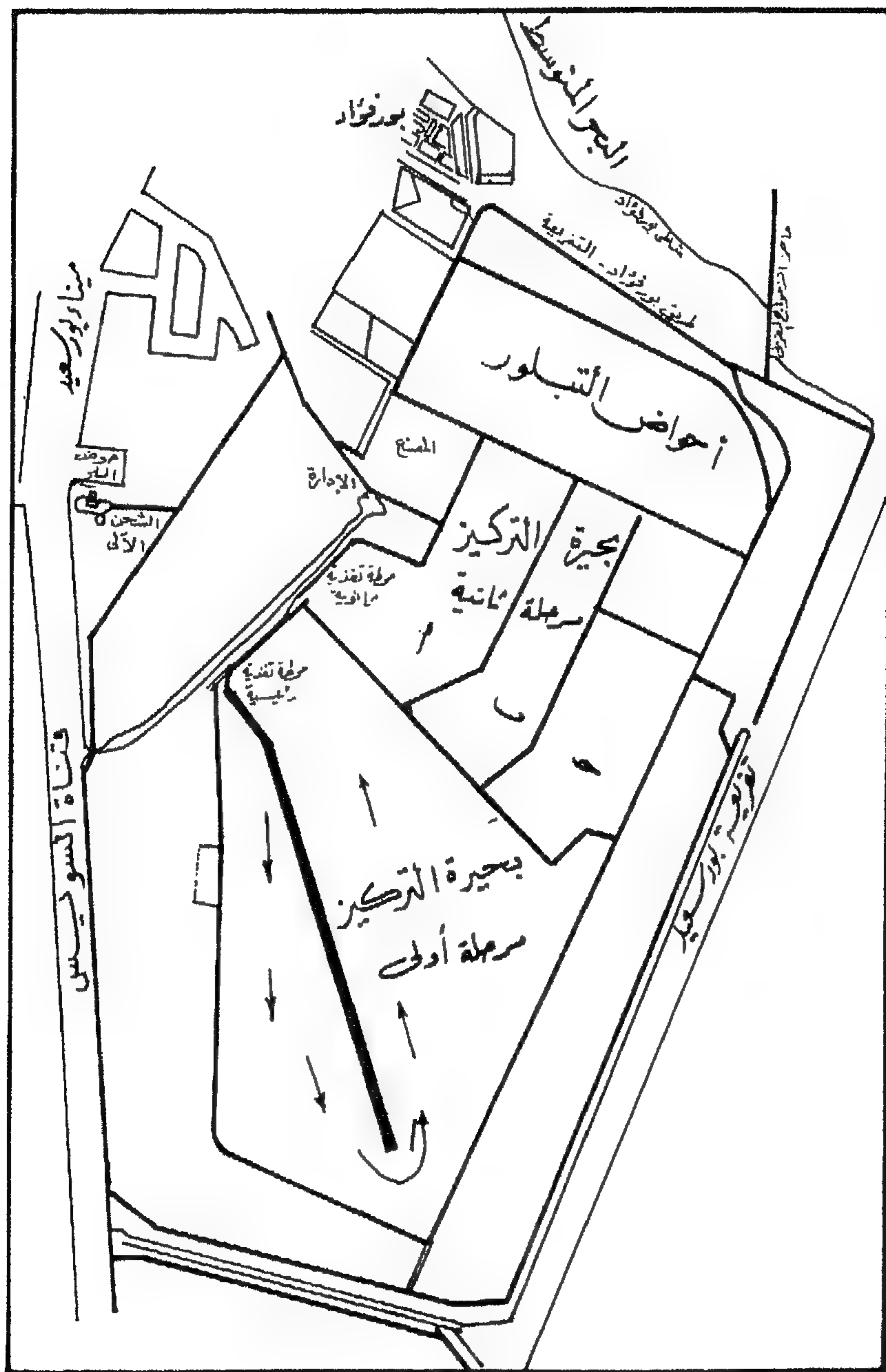
تتميز ملاحات بورسعيد بوجود نظام تغذية وصرف نموذجي ومساحات تركيز أولية للتخلص من كبريتات الكالسيوم، وقد بدأ العمل بملاحات بورسعيد بعد افتتاح قناة السويس للملاحة الدولية عام ١٨٦٩ م، وفى عام ١٨٩٩ م صدر الترخيص باستغلال ملاحه بورسعيد إلى شركة ملح بورسعيد.

وتبلغ مساحة أحواض التركيز حوالي ٧٥ كم<sup>٢</sup> مقسمة إلى أربعة أحواض متتابعة كما يلي (شكل ٦-٤):

- أحواض التبلور ومساحتها ١٣ كم<sup>٢</sup> مقسمة إلى ٣٨ حوضاً.
- أحوال المحلول المر (الصرف) ١٠ كم<sup>٢</sup> بالإضافة إلى قنوات وطرق خادمة للأحواض،

ويتم تغذية الملاحه من مجرى قناة السويس من خلال تفرعة مدعمة بحاجز جيري يعمل كمرشح فلتر لتنقية المياه ومنع دخول الملوثات إلى الأحواض ويتم ضخ المحلول الملحي خلال محطة تغذية طاقتها ٢٠٠٠ م<sup>٣</sup> في ساعة للطلبة الواحدة لأربع طلمبات.

تبلغ مساحة الوحدات الإنتاجية ٣١ ألف م<sup>٢</sup> وتشتمل على وحدات الغسيل، والتكرير علاوة على مساحة التشوين ووحدة الطحن والتعبئة للملح الفاخر وتبلغ مساحات مباني الخدمات الإدارية ٢٣٠٠ م<sup>٢</sup>، أما مساحة مباني الخدمات الإنتاجية فتبلغ ٨٠٠٠ م<sup>٢</sup>، والطاقة الإنتاجية لملاحه بورسعيد تبلغ ٣٥٠ ألف طناً ملح خام/ سنة.



شكل (٦-٤): دورة المحاليل في ملاحه بورسعيد

## ثانياً: شركة النصر للملاحات

### ١ - ملاحه سبيكة:

تدير شركة النصر للملاحات ملاحه سبيكة بطاقة ٥٠٠ ألف طن من الملح الخام سنوياً، وقد بدأت مراحل تنفيذ المشروع اعتباراً من عام ١٩٨٢م إلا أن دخول هذه الملاحه مرحلة الإنتاج تعطل لبعض الوقت، وبرغم أن الملاحه قد تم الانتهاء من إعدادها هي ومرافقها منذ عام ١٩٩٢م إلا أنها لم تدخل مرحلة الإنتاج إلا فى ١٩٩٧/١٩٩٨م بنصف طاقتها الإنتاجية فقط.

تقع ملاحات سبيكة غرب مدينة العريس بحوالى ٣٦ كم وعلى بعد حوالى ٤٧ كم شرق مدينة "بئر العبد"، يحدها من الشمال بعض الكثبان الرملية التي تفصل موقع الملاحه عن البحر الأبيض المتوسط، ويحدها من الجنوب تلال رملية فاصلة بينها وبين الطريق الرئيسي القنطرة / العريش، أما من الغرب فتحدها بحيرة البردويل، ومن الشرق مسطحات أرضية منخفضة مستوية جافة ترتفع قليلاً عن سطح البحر، تتخللها بعض الكثبان الرملية، وتمتد هذه المسطحات حتى الطريق الفرعي الموصل ما بين البحر والطريق الرئيسي (القنطرة / العريش) وتسمى سبخة سبيكة.

وتقدر مساحة سبخة سبيكة المخصصة لمشروع الملاحه بحوالى ٤٨ كم<sup>٢</sup>، تشغل المسطحات المائية لأحواض التركيز والتبلور التي أقامتها شركة النصر للملاحات منها مساحة ٢٨ كم<sup>٢</sup>، أما باقى المساحة فهي مخصصة للمصانع والمناطق الإدارية السكنية والخدمية والتوسعات.

ويحد الملاحه من الشمال بحيرة الزرائق يليها البحر الأبيض، ومن الجنوب طريق القنطرة العريش، ومن الشرق امتداد سبخة الميدان وبعض التلال الرملية، أما من الغرب فيحدها امتداد سبخة "ميزار".

قدّرت الطاقة الإنتاجية لملاحه سبيكة بحوالى ٥٠٠ ألف طن من الملح الخام على مرحلتين، يتم معالجتها لإنتاج ٣٥٠ ألف طن من الملح المغسول. ويقدر إنتاج المرحلة الأولى بحوالى ٣٥٠ ألف طناً سنوياً ملح خام تنتج بالغسيل ٢١٠ ألف طن من الملح المغسول والمكرر، منها ١٥٠ ألف طناً ملح مغسول، ٦٠ ألف طن ملح مكرر يعبأ للمطبخ والمائدة.

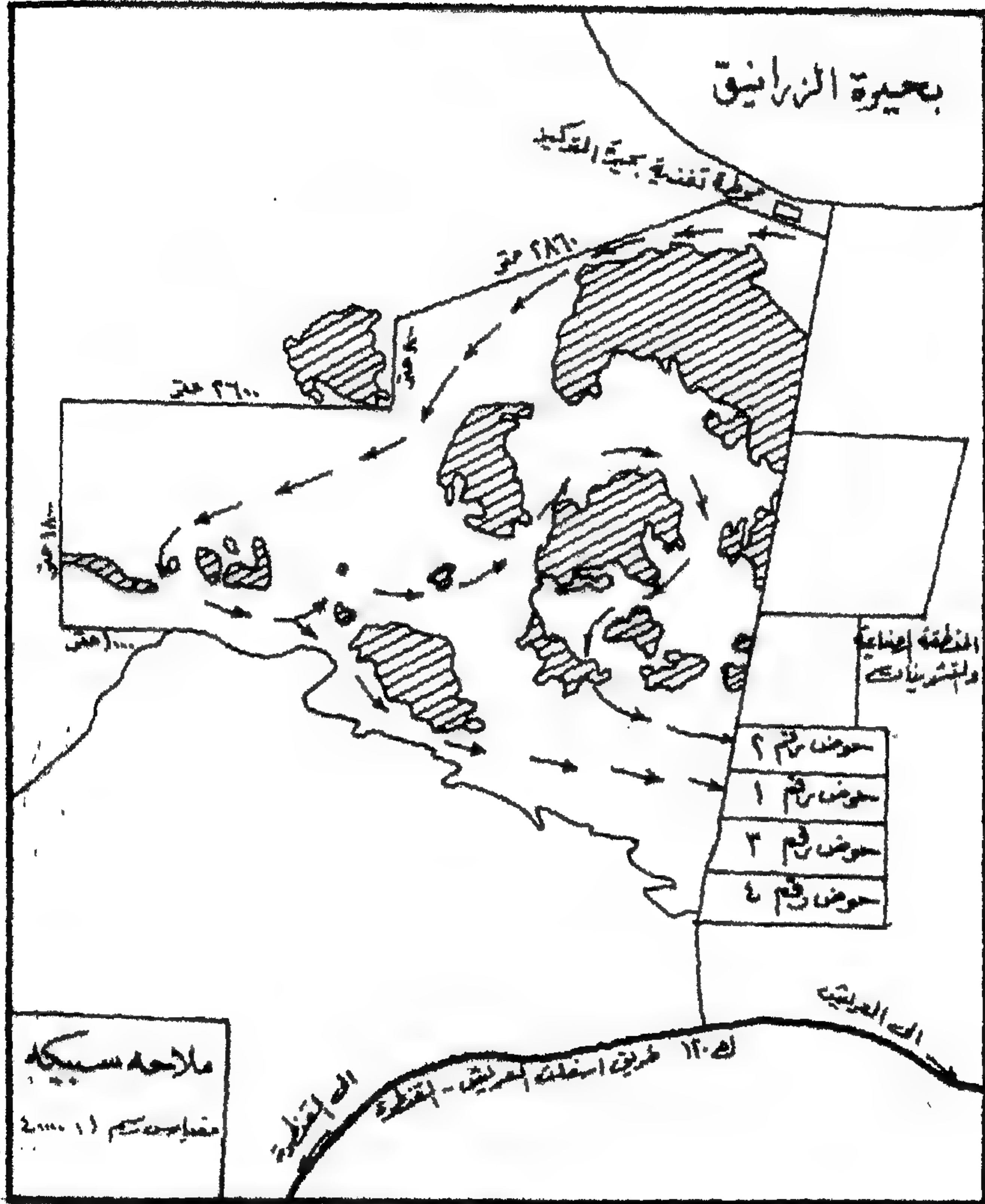


وقد بدأ الإنتاج الفعلي من ملاحه سبيكة عام ٩٨/٩٧ بطاقة ٢١٠ ألف طن وتتنوع تشكيلة منتجات ملاحه سبيكة بعد تصنيفها كالآتي:

- ١٥٠ ألف طن ملح خشن مغسول، خشن فاخر.
- ألف طن من الملح الناعم الفاخر.
- ألف طن من الملح المكرر (مطبخ).
- ألف طن الملح المكرر (مائدة).

وبهدف الاستفادة من الإمكانيات المتاحة لحين انتهاء تحويل المصرف أنشأ خط إنتاج الملح المغسول وخط إنتاج الملح المكرر، وفي نفس الوقت ومنذ سنوات يجري تنظيم دورة إنتاجية مصغرة لإنتاج كمية من الملح بلغت حوالي ٥٠ ألف طن على أن يتم زيادة المعدلات سنوياً حتى يتم الانتهاء من أعمال تغيير مسار المصرف. وقد تعثر الإنتاج من هذه الملاحه لعدة أسباب منها:

- وجود مصرف زراعي تصب مياهه في أحواض التركيز، الأمر الذي يقتضى الإسراع في تنفيذ أعمال تحويل هذا المصرف ليصب في مساره الطبيعي بعيداً عن الملاحه بعد أن قرر مجلس الوزراء بجلسته ١٩٩٦/٦/٣م بالموافقة على تحويل المصرف وتخصيص مبلغ ١٠ مليون جنيهاً لذلك وإدراج المشروع في خطة التنمية الاقتصادية والاجتماعية لعام ١٩٩٧/٩٦ م.
  - تعثر تنفيذ مجمع البتروكيماويات بالعامرية بالإسكندرية وصرف النظر عن احتياجات هذا المجتمع من ملح الطعام.
  - استكمال وتشغيل مصنع تكرير الملح لإنتاج أقراص معالجة المياه ومركبات الأعلاف والقوالب لوقف الاعتماد على الملح المكرر من ملاحه المكس ولزيادة القيمة المضافة لإنتاج الملاحه من هذه النوعيات.
- وتقدر المبالغ اللازمة لهذه الاستكمالات بحوالي ٣٥ مليون جنيهاً.



شكل (٦-٥): ملاحه سيبيكة

## ٢ - ملاحه برج العرب:

تقع ملاحه برج العرب فى المنطقة الواقعة بين حدود مدينة برج العرب (الكيلو ٤٨ طريق الاسكندرية مطروح) وحدود مدينة الحمام الكيلو ٦٣ - وهى عبارة عن منخفض مائى طوله حوالى ١٦ كيلومتراً، وعرضه حوالى الكيلو متران بإجمالى مساحة قدرها حوالى ٣٠ كيلو متراً مربعاً (شكل ٦-٦).

وفى إطار الدراسة القومية التى شملت حاضر ومستقبل صناعة الملح (غذائى وصناعى) فى جمهورية مصر العربية حتى عام ٢٠٠٠م، والتى تضمنت وضع خطة طويلة المدى لمواجهة احتياجات البلاد من الملح فى كافة المجالات، ومع الأخذ فى الحسبان احتياجات مجمع البتروكيماويات المصرية المزمع إنشاؤه بمنطقة العامرية التابع لوزارة البترول فقد تم اختيار منطقة برج العرب لإقامة ملاحه جديدة لإنتاج ٣٥٠ ألف طن من الملح (خطاب وزارة البترول رقم ٢٥٩ بتاريخ ١٨/١/١٩٨٢).

قدرت الطاقة الإنتاجية للملاحه بـ ٣٥٠ ألف طن من ملح سنوياً بعد معالجتها بالغسيل والتكرير.

بدأ إنتاج ملاحه برج العرب فى وقت متزامن مع ملاحه سبيكة وتم الإنتهاء من المشروع وبدء ترسيب الملح بالأحواض، وتم استخراج كميات من الملح الخام، وفى عام ١٩٩٠م تلاحظ إنخفاض معدلات تركيز المحلول الملحى بالأحواض وكان ذلك ناتجاً عن توسع الأهالى فى زراعة البنجر واستقبال أحواض التركيز مياه الصرف الزراعى عن طريق أحد مخرات السيول بالمنطقة التى استخدمها المزارعون للصرف للأراضى المستصلحة.

ولإنقاذ الموقف وبعد تقديم تقرير إلى وزارة قطاع الأعمال العام صدر بتاريخ ١٩٩٦/٦/٢م قرار مجلس الوزراء بإعتماد التمويل اللازم والذى بلغ ١٠ مليون جنيه لتحويل مصب هذا المصرف إلى منطقة أخرى وتم تكليف وزارة الموارد المائية والرى بإنجاز المشروع.

وحتى عام ٢٠٠٤م كان قد تم الإنتهاء من حوالى ٨٠% من أعمال تغيير مسار المصرف ومن المقرر الإنتهاء من باقى العملية فى خلال عام ٢٠٠٥م يبدأ بعد ذلك تركيز المحلول الملحى ثم ترسيب الملح بالأحواض ودخول الملاحه حيز الإنتاج.

وبهدف الإستفادة من الامكانيات المتاحة لحين إنتهاء من تحويل المصرف فأنشئت خط إنتاج الملح المغسول وخط إنتاج الملح المكرر، وفى نفس الوقت ومنذ سنوات يجرى تنظيم دورة إنتاجية مصغرة لإنتاج كمية من الملح بلغت حوالى ٥٠ ألف طن على أن يتم زيادة المعدلات سنوياً حتى يتم الإنتهاء من أعمال تغيير مسار المصرف. إلا أن الإنتاج من هذه الملاحه تعثر لعدة أسباب منها:

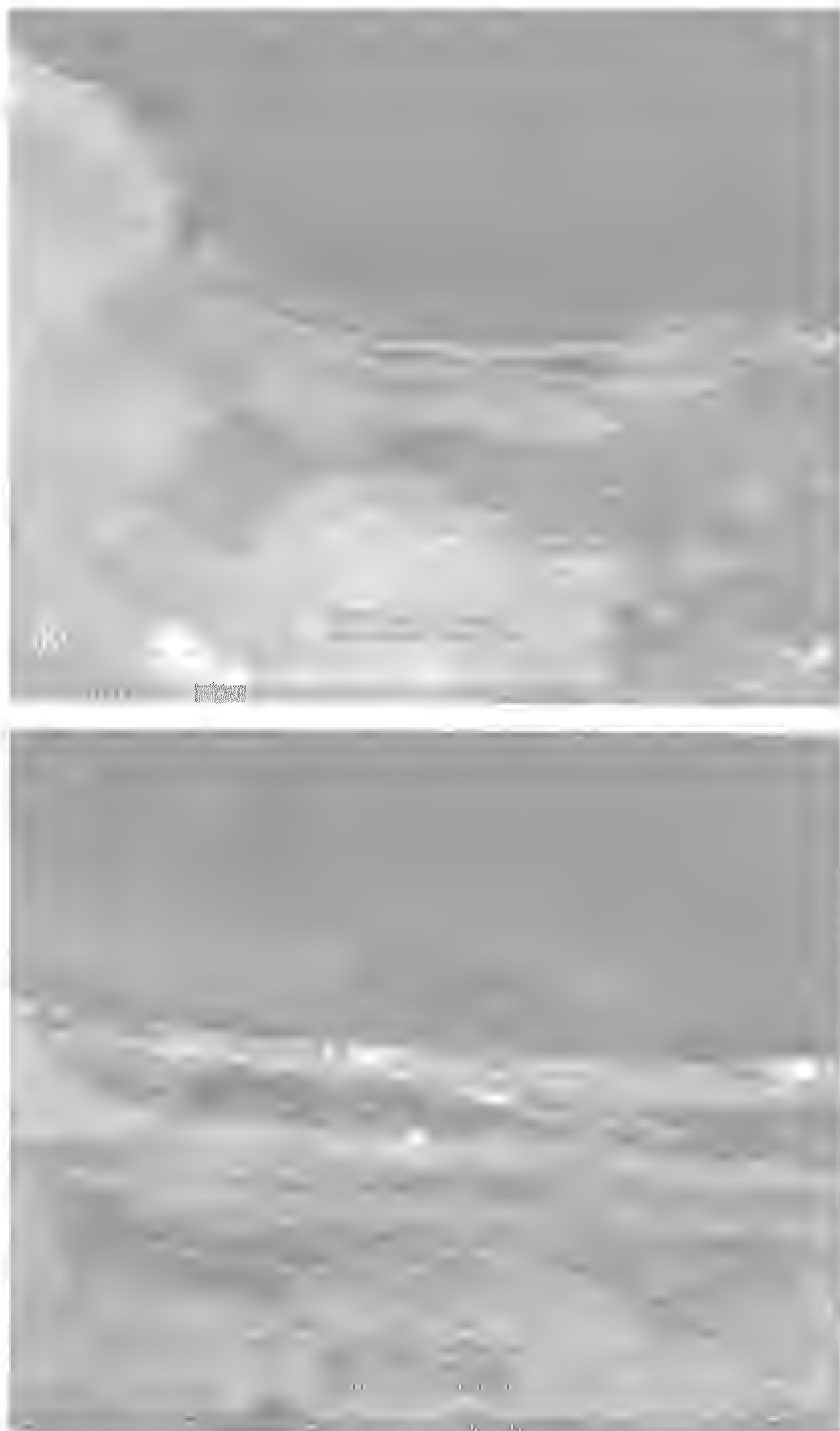
١- وجود مصرف زراعى الذى يصب مياهه فى أحواض التركيز، الأمر الذى يقتضى الإسراع فى تنفيذ أعمال تحويل هذا المصرف ليصب فى مساره الطبيعى بعيداً عن الملاحه بعد أن قرر مجلس الوزراء بجلسته فى ١٩٩٦/٦/٣ م بالموافقة على تحويل المصرف وتخصيص مبلغ ١٠ مليون جنيه لذلك وإدراج المشروع فى خطة التنمية الاقتصادية والاجتماعية لعام ٩٧/٩٦.

٢- تعثر مجمع البتروكيماويات بالعامرية بالاسكندرية وصرف النظر عن احتياجات هذا المجتمع من ملح الطعام.

٣- إستكمال وتشغيل مصنع تكرر الملح لتوفير الملح لإنتاج أقراص معالجة المياه ومركزات الاعلاف والقوالب لوقف الاعتماد على الملح المكرر من ملاحه المكس ولزيادة القيمة المضافة لإنتاج الملاحه من هذه النوعيات.

وتقدر اللجنة المبالغ اللازمه لهذه الاستكمالات بحوالى ٣,٥ مليون جنيه فقط.





شكل (٦-٦): ملاحه برج العرب

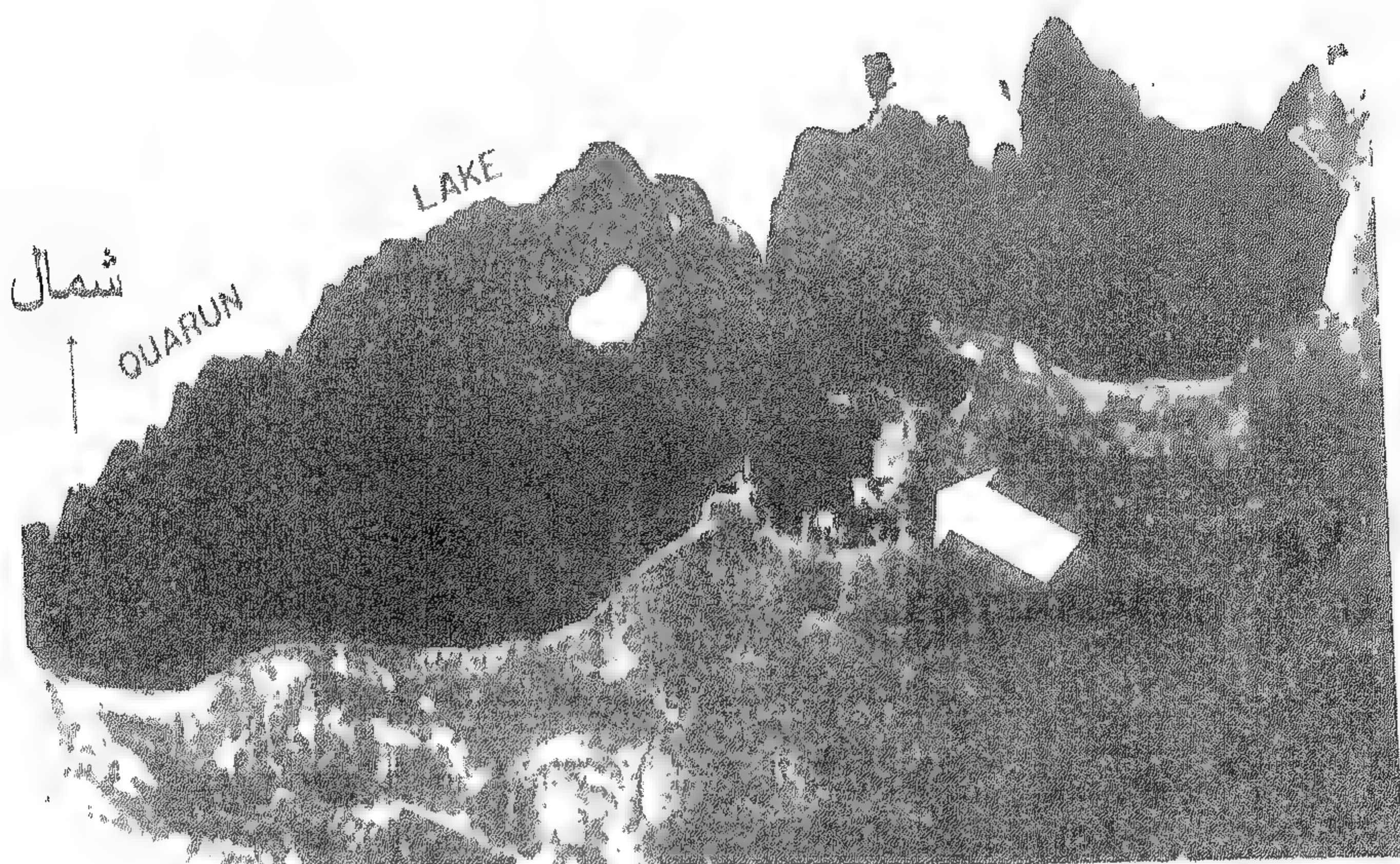
### ثالثاً: إنتاج ملح الطعام من بحيرة قارون

أما عن ملاحه بحيرة قارون بالفيوم فإنها الملاحه الوحيدة فى مصر التى تنتج ليس فقط ملح الطعام ولكن مجموعة الأملاح الذائبة فى مياه البحيرة مما يمكن اعتبارها ملاحه متعددة أوجه الإنتاج.

تقع مصانع الشركة المصرية للأملاح والمعادن (إميسال) على الشاطئ الجنوبي لبحيرة قارون فى زمام قرية شكشوك (مركز أبشواى)، محافظة الفيوم، وعلى بعد ١١٢ كيلومتراً جنوب غرب القاهرة فى منطقة "بطنة أبو كساه" التى تم فصلها عن البحيرة بسد طوله ثلاثة كيلومترات، حيث أنشأت الشركة مصانعها ومرافقها على مساحة حوالى ٥٠٠ فداناً، وتقدر المساحة المقطوعة من "بطنة أبو كساه" لإعداد أحواض تركيز الأملاح حوالى ١٢٥٠ فداناً مقسمة إلى أربعة أحواض لتحضير المحاليل الملحية المركزة وهى المادة الخام اللازمة لاستخلاص الأملاح. وتم تخصيص باقى المساحة وقدرها ٥٠٠ فداناً لإنشاء المصانع ومرافقها والمدينة السكنية للعاملين.

والشركة المصرية للأملاح والمعادن (إميسال) شركة مساهمة مصرية، تأسست عام ١٩٨٤ م طبقاً لقانون الاستثمار والمناطق الحرة رقم (٤٣) لسنة ١٩٧٤ م والمعدل بالقانون رقم ٣٢ لسنة ١٩٧٧ م والخاضعة لأحكام القانون رقم (٢٣٠) لسنة ١٩٨٩ م برأس مال قدره ٧٦٢٥ مليون جنيهاً مصرية مساهمة من البنك الأهلى المصرى، وبنك الاستثمار القومى، وبنك التنمية الصناعية، والشركة المصرية لإعادة التأمين، والشركة القابضة للصناعات الكيماوية، وصندوق الخدمات والتنمية بمحافظة الفيوم.

تتم عملية استخلاص الأملاح بطريقة فيزيائية وكيميائية تعتمد على التبخير والتبريد والتسخين دون أى إضافات كيميائية ينتج عنها أى تفاعلات أو مخلفات أو غازات ضارة بالإنسان أو بالأحياء المائية بالبحيرة أو أى انبعاثات ضارة بالبيئة المحيطة بالمشروع، لذا يعد مشروع استخلاص الأملاح من بحيرة قارون نموذجاً للمشروع البيئى المتكامل الذى يحقق العديد من الأهداف الاقتصادية والتنموية والاجتماعية (شكل ٦-٧).



شكل (٦-٧): ملاحه بحيرة قارون

بحيرة قارون للمعاونة في خفض نسبة زيادة أملاحها ووقف تزايدها المطرد عاماً بعد عام وإقامة مجمع صناعي كيميائي بيئي على شاطئ بحيرة قارون بهدف استخلاص ثلاثة أملاح رئيسية وأملاح أخرى متواجدة بنسبة ضئيلة في عمليات صناعية متتالية هي:

#### ١ - مصنع كبريتات الصوديوم:

أقامت الشركة على أرض الفيوم مصنعاً لإنتاج ملح كبريتات الصوديوم اللا مائية بطاقة إنتاجية ١٠٠ ألف طن سنوياً وهو الأول من نوعه في الشرق الأوسط، وبدأ إنتاجه عام ١٩٩٣م والذي يغذى صناعة المنظفات الجافة المصرية، ويتم التوريد مباشرة إلى جميع شركات المنظفات، وصناعة الزجاج ولب الورق وصباغة النسيج بديلاً للمستورد ومحققاً فائضاً محدوداً للتصدير إلى دول عديدة منها الأردن والسعودية وتونس والسودان والمغرب وسوريا وإريتريا والعراق وفلسطين وليبيا واليونان ورومانيا وتركيا وألمانيا وبلغاريا.

#### ٢ - مصنع كلوريد الصوديوم:

أقامت الشركة على أرض الفيوم مصنعاً ثانياً لغسيل وتنقية وتكرير ملح كلوريد الصوديوم بطاقة إنتاجية ١٥٠ ألف طن سنوياً، بدأ إنتاجه عام ٢٠٠٢م، والمادة



اللازمة للمصنع هي الملح الخام المتراكم والمشون بالشركة، لإنتاج ٧٥ ألف طن ملح طعام صحي يودى للغذاء الأدمي والصناعات الغذائية والمخابز و ٧٥ ألف طن ملح صناعي لتغطية الطلب المحلي والإسهام بدور فعال فى محاربة انتشار ملح السيّاحات غير الصحي.

### ٣- مصنع كبريتات المغنسيوم:

وقعت الشركة عقد إنشاء مصنع ثالث لإنتاج ملح كبريتات المغنسيوم (ماجسال) بتاريخ ٢٠٠٤/٦/٧ م مع الشركة الصينية (سنتك) بطاقة إنتاجية ٢٧ ألف طن سنوياً وحوالي ٣٥ ألف طن من ملح الطعام فائق الجودة وبتكلفة استثمارية ١٢٣ مليون جنيهاً مصرياً، وتم وضع حجر الأساس للمصنع فى ٢٥/٦/٢٠٠٥ م، وبدأت أعمال إنشاء المصنع فى سبتمبر ٢٠٠٥ م، وتم الانتهاء من إنشاء الهيكل الخرساني والمباني بمنشآت المصنع بنسبة ١٠٠ %، وتم وصول معظم شحنات معدات المصنع من الصين، وسوف يبدأ إنتاج ملح كبريتات المغنسيوم فى منتصف عام ٢٠٠٧ م بإذن الله.

تجرى على الملح المنتج من هذه الملاحات عمليات الغسيل والتنقية للوصول إلى درجة نقاوة تفوق ٩٩ %، ويساعد على الوصول إلى هذه الدرجة عمليات التحكم والإدارة العلمية للملاحات والسيطرة على مأخذ المياه وضبط تركيزات المحاليل فى أحواض التبخير وتجهيزها لعمليات استخلاص الأملاح الذائبة فى هذه المحاليل بدءاً بأملاح كبريتات الصوديوم يليها ملح الطعام ثم أملاح المغنسيوم.

وقد تم أخذ ذلك فى الاعتبار عند إقامة مصنع غسيل وتكرير الملح بالشركة المصرية للأملاح والمعادن بالفيوم والتي تعتمد على الملح الخام المستخرج من بحيرة قارون بعد استخلاص أملاح كبريتات الصوديوم منه، ويتبقى الأجاج المركز الذي يتم تخزينه فى أحواض ثانوية حتى الجفاف ثم يتم حصاده وتكوينه كملح خام لحين إجراء عمليات التصنيع عليه.

وتتمثل عمليات التطوير والتحديث لإنتاج ملح الطعام لهذا المصنع الذي بدأ إنتاجه فى عام ٢٠٠٢ م فى الخطوات التالية:

١- إقامة وحدة مستقلة يتم فيها تصنيف وتجهيز الملح الخام إلى نوعين: الأول أقل من ملليمترين، والثاني من اثنين إلى ثلاثة ملليمترات، أما الملح الخام



الأكبر من ثلاثة ملايين فاعاد طحنه ثم تصنيفه إلى الحجمين المشار إليهما. ويستخدم الملح الأقل من مليونين لإنتاج الملح للغذاء الآدمي بنوعيه الخشن والناعم، أما الملح الثاني فيخصص لإنتاج الملح الصناعي.

٢- إجراء عمليات غسل الملح الخام المصنف داخل المصنع في محلول مشبع من ملح الطعام النقي مذاباً في مياه نقية وذلك بهدف:

- الحد من فقد الملح في حالة الغسيل بنوعية أخرى من المياه.
- ضمان عدم إدخال أي شوائب جديدة إلى الملح الجاري غسله قد تكون متواجدة في مياه الغسيل.
- ضمان قدرة محاليل الغسيل على إذابة العناصر غير المرغوب فيها والأكثر ذوباناً في الملح مثل أملاح المغنسيوم والبوتاسيوم والبيورون والكبريتات وغيرها.

٣- غسل الملح الخام على ثلاث مراحل أحداها بالتيار العكسي Counter Current Washing لضمان الإذابة الكاملة للأملاح الأخرى التي قد توجد على سطح بلّورات الملح أو أجزاء منها فيما لا يؤثر على هذه البلّورات.

٤- نفض مياه الغسيل التي تكون قد تلوّثت بالشوائب وصرفها خارج المصنع ثم غسل الملح المتكون بكميات قليلة من مياه الشرب كمرحلة نهائية.

٥- دفع الملح المغسول إلى أجهزة طرد مركزي لطرد المياه الزائدة، وللحصول على الملح النقي (٩٩% على الأساسي الجاف) والذي توجد به نسبة رطوبة حوالي ٤-٥%، ثم ينقل هذا الملح إلى أماكن التشوين إذا كان مخصصاً للصناعات الكيميائية تمهيداً لتصديره إلى الجهات الطالبة معبأً أو غير معبأً.

٦- بالنسبة لإنتاج الملح للغذاء الآدمي فإن الملح الرطب الناتج من المرحلة السابقة يمر على مرحلة إضافة اليود بطريقة الرذاذ بالنسب المقررة طبقاً للمواصفات القياسية المصرية رقم ٢٧٣٢ لعام ١٩٩٦ م، ثم ينقل الملح المحتوي على اليود إلى وحدة التجفيف والتعقيم حتى درجة ١٥٠ مئوية. ووحدة التجفيف عبارة عن حجرة يتم التسخين فيها باستخدام البخار وليس بالطرق التقليدية المعمول بها حالياً في المصانع الأخرى لتصل درجة رطوبة الملح إلى ٣% على الأكثر، وذلك بهدف قتل أي بكتيريا أو بقايا عضوية يكون الملح قد تعرض لها.

وبذلك يصبح الملح جاهزاً للتعبئة حيث ينقل من المصنع إلى مخزن المنتج النهائي للملح الغذائي بواسطة سير ناقل مغلق حتى لا يتعرض الملح لأي أتربة أو ملوثات من الجو، وهذا النوع من السيور يستخدم لأول مرة أيضاً في مصر. وداخل وحدة التعبئة يتم تعبئة الملح للاستخدام المنزلي بواسطة ماكينات آلية أو نصف آلية لتعبئة العبوات الصغيرة حتى كيلوجرام واحد وكذلك للعبوات الكبيرة ١٥٠ ومائتي كيلو جرام، والمصنع مزود بنازع للغبار في المراحل المختلفة يعمل بنظام تكنولوجيا الدوامات الهوائية حتى لا يتلوث جو المصنع بأي غبار للملح قد يؤثر على العاملين.

يتم نقل الملح الخام إلى وحدة التصنيف حيث يتم أولاً غربلته ثم تمريره على وحدات التصنيف إلى نوعين: الأول أقل من مليمترين وهو الملح الذي يخصص للغذاء الآدمي، والثاني من ٢-٣ مليمتر لإنتاج الملح للصناعات الكيميائية، أما الأحجام أكثر من ثلاثة مليمترات فيعاد طحنها ثم تقسيمها.

### مرحلة تحقيق المواصفات

تتعرض جميع مراحل معالجة وتنقية الملح الخام إلى أخذ عينات بشكل منتظم وتحليلها سواء بالنسبة لكلوريد الصوديوم أو المحاليل التي يتم فيها الغسيل. وشملت القياسات دراسة التحليل الكيميائي للعناصر الكبرى والصغرى والكربون العضوي الكلي وتحليل الحبيبات غير الذائبة (الجدول: ٢-٦، ٣-٦، ٤-٦، ٥-٦، ٦-٦).

#### أ) العناصر الكبرى:

أثبت تحليل ١٨ عينة أن نسبة كلوريد الصوديوم على الأساس الجاف تتراوح بين ٩٩.٧ و ٩٩.٣٪، وأن نسبة الشوائب غير الذائبة تتراوح بين ٠.١٩٪، ٠.١٠٪. كما أثبت الكم الهائل من تحاليل ملح كلوريد الصوديوم للاستخدام الآدمي والصناعي التي أجريت في عدد من المعامل المتخصصة بالإضافة إلى معامل الشركة أن هذه التحاليل أجريت على درجة كبيرة من الدقة والتوافق برغم عدم توافر عينات قياسية مناسبة، وأن جميع النتائج تقع في حدود المواصفات القياسية المصرية والعالمية المعلنة لهذا النوع من الملح (جدول ٢-٦ و ٣-٦).

## ب) العناصر الشائعة والشحيحة في ملح الطعام:

تم تحضير عدد ١٨ عينة من ملح كلوريد الصوديوم للاستخدام الآدمي وعينة ممثلة من ملح كلوريد الصوديوم للاستخدام الصناعي وذلك لتقدير العناصر الشائعة والشحيحة من إنتاج مشروع إنتاج الأملاح من بحيرة قارون أثناء فترة تجارب التشغيل في يونيه ٢٠٠١م في عدد من المعامل من أهمها: مكتب الخدمات الاستشارية والمعملية، معمل هيئة المساحة الجيولوجية بالقاهرة، معمل مصلحة الكيمياء، المعامل المركزية للدراسات البيئية والحد من المخاطر بجامعة القاهرة، معمل شركة النصر للملاحات.

جدول (٦-٢): متوسط نتائج تحاليل العناصر الرئيسية في ملح كلوريد الصوديوم للاستخدام الآدمي والمنتج بشركة إيميسال أثناء تجارب التشغيل في يونيو ٢٠٠١ م.

القيمة المضمونة %	متوسط كلوريد الصوديوم الصالح للاستخدام الآدمي	العنصر %
		أنيونات
	٠,٠	كربونات
	٠,٠٢	بيكربونات
	٠,٢٦٦	كبريتات
	٦٠,١٤	كلوريد
		كاتيونات
	٠,٠٢٢	كلسيوم
	٠,٠٥٢	مغنسيوم
	٣٨,٩١	صوديوم
	٠,٠٢٣	بوتاسيوم
٠,٣٠	٠,١٥٨	رطوبة
٩٩,٠٠	٩٩,٠٥	أساس رطب من كلوريد الصوديوم
٩٩,٢٠	٩٩,٢٠	أساس جاف من كلوريد الصوديوم
٠,١٥	٠,١٠٦	مواد غير مذابة
١,٠٠	٠,٣٨٣	أملاح أخرى ذائبة
	٩٩,٦٩٧	إجمالي

المصدر: شركة إيميسال للأملاح

جدول (٦-٣): متوسط نتائج تحاليل العناصر الرئيسية فى ملح كلوريد الصوديوم للاستخدام الصناعي والمنتج بشركة إمسال أثناء تجارب التشغيل فى يونيو ٢٠٠١ م.

العنصر	متوسط كلوريد الصوديوم %	نتائج الخدمات الاستشارية %	القيمة المضمونة %
أنيونات			
كربونات	لا شئ	لا شئ	٠,١
بيكربونات	٠,٠٥	٠,٠٥	—
كبريتات	٠,٢٣	٠,٢٣	٠,٥٠
كلوريد	٥٩,٤٠	٥٩,٣٨٢	
كاتيونات			
كلسيوم	٠,٠٥	٠,٠٢	٠,١٥
مغنسيوم	٠,٠٥	٠,٠٤	٠,١٥
صوديوم	٣٨,٤٦	٣٨,٥٠	—
بوتاسيوم	٠,٠١٦	٠,٠٢٢	—
الرطوبة	١,٧٠	١,٧٠	٤,٠
أساس رطب من كلوريد الصوديوم	٩٧,٨١	٩٧,٨٨٢	٩٥,٢٥ - ٩٥
أساس جاف من كلوريد الصوديوم	٩٩,٥٠	٩٩,٥٧٥	٩٩,٢ - ٩٨,٨
مواد غير مذابة	٠,٠٦	٠,٥٦	٠,١٥
أملاح أخرى ذائبة	٠,٤٠	٠,٣٦٢	٠,٨٠
إجمالي	٩٩,٩٧	١٠٠,٠٠	—

المصدر: شركة إمسال للأملاح



جدول (٦-٤): نتائج تحليل المعادن الشحيحة في كلوريد الصوديوم الخارج من عمليات الغسيل والمستخدم في الغذاء الآدمي.

القيمة المضمنة جزء في المليون	جزء D.L في المليون	8	7	6	5	4	3	2	1	مسلسل
		17+18	15+16	13+14	11+12	7+8	5+6	3+4	1+2	مزيغ من عينات ممثلة جزء في المليون
10	0.003	0.25	0.38	0.39	0.40	0.42	0.39	0.40	0.36	حديد Fe
2		N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	نحاس Cu
0.5		N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	زرنيخ As
1	0.01	0.10	0.11	0.065	0.11	0.06	0.05	0.10	0.12	رصاص Pb
0.20	0.0005	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	كاديوم Cd
	0.0008	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	زنك Zn
	0.03	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	ألومنيوم Al
	0.004	0.22	0.25	0.25	0.27	0.25	0.27	0.28	0.26	نيكل Ni
	0.001	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	منجنيز Mn
	0.005	0.40	0.52	0.54	0.54	0.54	0.44	0.53	0.44	سترنشيوم Sr
	0.008	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	باريوم Ba
0.5	0.20	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	زئبق Hg

وأمكن بعد الفحص والدراسة انتخاب أفضل النتائج لتحديد مواصفات ملح كلوريد الصوديوم المنتج بشركة إيميسال للاستخدام الآدمي والاستخدام الصناعي. وتم تحديد العناصر الشائعة في ملح الطعام الآدمي المنتج من مشروع بحيرة قارون باستخدام الطرق القياسية لتحليل هذه العناصر باستخدام أحدث الطرق المذكورة في أحدث المراجع سنة ١٩٩٥م.

جدول (٦-٥): متوسط نتائج تحاليل العناصر الضئيلة فى ملح كلوريد الصوديوم للاستخدام الآدمي، والمنتج بشركة إيميسال أثناء تجارب التشغيل فى يونيو ٢٠٠١ م.

القيمة القصوى المؤكدة	متوسط المحتوى الصالح للاستخدام الآدمي	D. L	العنصر (جزء فى المليون)
١٠,٠	٠,٣٧	٠,٠٠٣	الحديد Fe
٢,٠	٠,٠	٠,٠٠١	النحاس Cu
٠,٥	٠,٠	٠,١٠٠	الزرنيخ As
١,٠	٠,٨٩	٠,٠١٠	الرصاص Pb
٠,٢	٠,٠	٠,٠٠٠٥	الكاديوم Cd
	٠,٠	٠,٠٠٠٨	الزنك Zn
	٠,٠	٠,٠٣٠	الألومنيوم Al
	٠,٢٥	٠,٠٠٤	النيكل Ni
	٠,١١	٠,٠٠١	المنجنيز Mn
	٠,٤٩	٠,٠٠٥	سترونشيوم Sr
	٠,٠	٠,٠٠٨	الباريوم Br
٠,٥	٠,٠	٠,٢٠٠	الزئبق Hg

المصدر: شركة إيميسال للأملح.

جدول (٦-٦): متوسط نتائج تحاليل العناصر الضئيلة فى ملح كلوريد الصوديوم للاستخدام الصناعي والمنتج بشركة إيميسال أثناء تجارب التشغيل فى يونيو ٢٠٠١ م.

القيمة القصوى المضمونة	متوسط المحتوى فى كلوريد الصوديوم للاستخدام الصناعي	الخدمات الاستشارية	D.L	العنصر (جزء فى المليون)
١٠	١٠	٠,٣٤	٠,٠٠٣	الحديد
٠,٢	لا شئ	٠,٠٠	٠,٠٠١	النحاس
٠,٥	لا شئ	٠,٠٠	٠,١٠٠	الزرنيخ
١,٠	لا شئ	٠,٠٥	٠,٠١٠	الرصاص
٠,٢	لا شئ	٠,٠٠	٠,٠٠٠٥	الكاديوم

تابع جدول (٦-٦)

القيمة القصوى المضمنة	متوسط المحتوى في كلوريد الصوديوم للاستخدام الصناعي	الخدمات الاستشارية	D.L.	العنصر (جزء في المليون)
-	لا شيء	٠,٠٠	٠,٠٣	الألومنيوم
-	-	٠,٢٣	٠,٠٠٤	النكل
-	-	٠,١٠	٠,٠٠١	المنجنيز
-	-	٠,٤٥	٠,٠٠٥	سترونشيوم
-	لا شيء	٠,٠٠	٠,٠٠٨	الباريوم
-	لا شيء	٠,٠٠	٠,٢	الزئبق

## ج) تحليل نسبة الكربون العضوي:

أثبتت التحاليل أن نسبة الكربون العضوي الكلى فى عينات ملح الطعام الآدمي المنتج فى شركة إميسال تتراوح بين ١ إلى ٢٤ر٢ جزء فى المليون بمتوسط يصل إلى ٥٢ر١ جزء فى المليون مقابل ٧٩٠ جزء فى المليون فى ملح الطعام الآدمي المنتج المتداول فى السوق المحلى. ويتضح من ذلك أن نسبة وجود الكربون العضوي الكلى ضئيلة نسبياً مقارنة بنسبته فى ملح الطعام المنتج بالشركات الأخرى التي تصل إلى أكثر من ٤٠٠ ضعف.

ويوضح الجدول (٦-٧) نتيجة تحليل الكربون العضوي الكلى فى عينات ملح كلوريد الصوديوم الآدمي والمنتج بشركة إميسال أثناء تجارب التشغيل مقارنة بملح شركة النصر للملاحات المتداول فى السوق المحلى.

جدول (٦-٧) نتائج الكربون العضوي الكلى، Total Organic Carbon T.O.C.

الكربون العضوي الكلى	رقم العينة
ملح كلوريد الصوديوم الآدمي المنتج بشركة إميسال	
1.82	(٢+١) مخلوط
2.24	(٤+٣) مخلوط
1.27	(٨+٧+٦+٥) مخلوط
1.46	(١٤+١٣+١٢+١١) مخلوط
1.22	(١٦+١٥) مخلوط
1.00	(١٨+١٧) مخلوط
1.52	المتوسط

تابع جدول (٦-٧)

الكربون العضوي الكلى	رقم العينة
الملح المتداول فى السوق المحلى	
800	١
780	٢
790	المتوسط

طبقا للطريقة النمطية ASTM D2579 and Din 38409

D.L. = 10 ppb C

#### د) الحبيبات غير الذائبة فى الماء فى ملح كلوريد الصوديوم:

تم إجراء التحاليل اللازمة لمعرفة نوعية المواد غير الذائبة فى الماء من ملح الطعام وتقدير نسبة الحبيبات غير الذائبة فى الماء فى ملح كلوريد الصوديوم المنتج، وقد وجد أن نسبتها تصل إلى ٠.٦ ٪، وأصبح من الضروري معرفة نوعية هذه الحبيبات وإيجاد الوسيلة الفنية لفصلها وتحديد نوعيتها. وقد تم لهذا الغرض استخدام الميكروسكوب الالكتروني Environmental Scanning Electron Microscope بتكبير ١٢١ ألف مرة للعينة الأولى وتكبير ١٠٤ ألف للعينة الثانية. وقد أثبت الفحص وجود بلورات سائدة من كبريتات الكالسيوم.

#### هـ) درجة البياض:

تعتبر قياسات درجة البياض بطريقة نطاق "لانسج" أن درجة ٧٠ هي الدرجة الملائمة، وتعتبر القياسات اللونية من معايير قياسات الجودة لملاح الطعام الآدمي، وباستخدام القياسات الأساسية للألوان. وقد أظهر قياس درجة البياض باستخدام هذا النظام أن ملح الطعام الآدمي لشركة إيميسال يعطى متوسطا من ٩٢ر٧ إلى ٩٥ للملاح الصناعي مقابل ٩٦ر١ للملاح إنتاج شركة أكسونوبل بروتردام، هولندا.

كما أظهرت قياسات دلالة البياض Iso Brightness أن قيمتها تعادل ٧٩ر٩٨ فى ملح الطعام الآدمي و٨٥ر٨٥ للملاح الصناعي مقابل ٨٦ر٨٥ لملاح كلوريد الصوديوم اليودي الخشن من إنتاج شركة مصرية أخرى و٨٨ر٧٧ للملاح المستورد من إحدى الدول العربية و٨٧ر٩٧ للملاح المستورد من شركة "أكسونوبل" بروتردام، بهولندا، وهى متقاربة إلى حد بعيد.



(و) المعالجة البكتريولوجية والبيولوجية:

يتم دورياً إجراء القياسات والتحليل البكتريولوجية والبيولوجية على ملح الطعام المنتج للغذاء الآدمي بواسطة أجهزة وزارة الصحة وأخصائيي التغذية من مديرية الصحة بالفيوم قبل إجازة الملح للسوق.

(ز) قياسات الحمية:

أثبت الملح صلاحيته لإنتاج محاليل الغسيل الكلوي بعد نجاحه في قياسات الحمية  
Pyrogen Free.



ملح الطعام عنصر حيوي للحياة حيث يحتوى دم الإنسان على ٠.٩ % من كلوريد الصوديوم كما يشير إلى ذلك دستور الصيدلة الأمريكي USP. ولملح الطعام فوائد هامة لجسم الإنسان منها أنه يستخدم فى تنظيف الجروح، كما يحافظ على التوازن الكهربائي داخل وخارج خلايا الجسم، ويساعد على مقاومة الآلام المزمنة، إلا أن هناك بعض الأضرار التي تنتج عن تناول كميات زائدة من ملح الطعام وخاصة للأشخاص الذين يعانون من ارتفاع ضغط الدم وسرطان المعدة.

### صحة الإنسان

ومعظم الملح الداخل إلى جسم الإنسان يكون مصدره الطعام ذاته أو الماء الذي يشربه، الأمر يستلزم تعويض هذا الفاقد باستمرار وخاصة أثناء الأداء الرياضي والأعمال العضلية الشاقة التي ينتج عنها إفراز غزير للعرق وإدرار للبول.

وتختلف احتياجات الشعوب لملح الطعام من شعب لآخر طبقاً للتركيب الوراثي وأسلوب المعيشة، إلا أن نسبة كبيرة من الأفراد تستهلك ما بين ١٥-١٧ جم ملليجراماً يومياً من ملح الطعام، وهى نسبة حد الأمان كما يشير "الدكتور يجورن فولكوا" الخبير السويدي فى ارتفاع ضغط الدم. يؤثر الملح على ضغط الدم من خلال إصدار إشارات إلى الأوعية الدموية، ويتم معالجة ارتفاع الضغط الذي يعانى منه البعض من خلال الأدوية وتغيير النظام الغذائي والرياضة.

وقد أثبتت الدراسة التي أجريت على ٨٠٠ شخص باليابان عام ١٩٨٥ م عدم وجود علاقة بين كمية ملح الطعام التي يتناولها الإنسان وحدوث الجلطة المخية، كما أجريت دراسة أخرى على سكان مدينة نيويورك الأمريكية أثبتت أن الذين يعانون من

ارتفاع ضغط الدم ويخضعون لأنظمة غذائية منخفضة الصوديوم لديهم فرص أكثر أربع مرات لحدوث الأزمات القلبية من الذين يخضعون لأنظمة غذائية متوازنة للصوديوم. وأكد على ذلك ما نشر في قاعدة بيانات MRFIT عام ١٩٩١ م من عدم وجود فوائد صحية عند كمية الصوديوم لدى المصابين بأمراض الشريان التاجي، كما أثبتت دراسة اسكتلندية للصحة القلبية عام ١٩٩٧ م أنه لا يوجد تحسن واضح في صحة الذين يخضعون لأنظمة غذائية منخفضة الصوديوم.

أما بالنسبة لأمراض الغدة الدرقية، فقد ثبت أن نقص اليود يؤدي إلى العديد من الاضطرابات الفسيولوجية التي تتفاوت خطورتها تبعاً لمراحل العمر المختلفة، ففي مرحلة الحمل والإنجاب يؤدي نقص اليود إلى تضخم الغدة الدرقية والإجهاض المتكرر وزيادة احتمالات ولادة طفل ميت أو معوق ذهنياً أو بدنياً، وارتفاع معدل وفيات الرضع. أما في مرحلة الطفولة والمراهقة فإن نقص اليود في الجسم يؤدي إلى تأخر النمو البدني وخاصة قصر القامة، وضعف النمو العقلي، وانخفاض نسبة الذكاء، وضعف التحصيل الدراسي، وضعف القدرة الجسمانية، أما الشخص البالغ فإنه يتعرض إلى ضعف الأداء الذهني والضعف العام والخمول، واضطرابات في وظائف القلب والجهاز التنفسي وغيرها من الأمراض.

وتتباين آثار اضطرابات الغدة الدرقية وآثار نقص اليود من مجتمع إلى آخر، مما دعي المجتمع الدولي وخاصة منظمة اليونيسيف ومنظمة الصحة العالمية إلى الاهتمام بمشكلة نقص اليود وآثاره على المستوى العالمي.

وقد وجد أن أنسب وسيلة لتزويد الجسم بجرعات منتظمة ودائمة من اليود هي إضافته إلى ملح الطعام الذي لا يستغنى عنه أي إنسان، وقد بدأت عملية إضافة اليود إلى ملح الطعام في العالم منذ عام ١٩٢٠ م بعد أن ظهرت آثار هذا النقص على الأطفال والسيدات الحوامل، وبدأت هيئة اليونيسيف منذ إنشائها عام ١٩٤٠ م في الاهتمام بإضافة اليود إلى ملح الطعام، وفي عام ١٩٨٣ م ظهر بين المصطلحات الطبية مصطلح IDD وهو يعنى اضطرابات نقص اليود في الجسم الذي أعلنه الطبيب "ياسيل هيرتزل"، وهو المصطلح الذي لا يزال مستخدماً حتى الآن.



وتقدر منظمة اليونيسيف عدد المرضى بنقص إفرازات الغدة الدرقية بحوالي ١٦ ألف مليون شخصاً في العالم، الأمر الذي استلزم اتخاذ خطوات حاسمة للقضاء على هذه الأمراض، حيث عقد مؤتمران عالميان الأول: هو المؤتمر العالمي لقمة الطفل الذي عقد في نيويورك في سبتمبر ١٩٩٠م، والذي شارك فيه أكثر من ٧٠ من رؤساء الدول، والثاني المؤتمر الدولي للغذاء الذي عقد في روما عام ١٩٩٢م والذي حضره ممثلون عن ١٥٩ دولة.

وقد خلصت هذه المؤتمرات إلى ضرورة العمل على تحسين ودعم المواد المغذية لصحة الطفل والتقليل من آثار الاضطرابات الناتجة عن نقص اليود وذلك بتعميم إضافته إلى ملح الطعام.

وتزايدت حملات هيئة اليونيسيف ومنظمة الصحة العالمية منذ الثمانينات لمساندة هذه الجهود، حيث تم إعداد قاعدة البيانات أولية لمدى انتشار الاضطرابات الناتجة عن نقص اليود على المستوى العالمي، وقد تولت منظمة الصحة العالمية تقديم الدعم الفني والبرامج التدريبية لعدد من الدول، كما ساهمت هيئة اليونيسيف في الدعوة لزيادة التمويل اللازم للقيام بهذه الحملة وتكثيف حملات التوعية وتقديم الدعم المادي والخبرة الفنية لإضافة اليود إلى ملح الطعام لبعض الدول، ومنها مصر لمعاونتها في توفير مادة يودات البوتاسيوم اللازم إضافتها للملح بالنسب المحسوبة والجرعات المناسبة دون مقابل أحياناً.

كان من نتيجة زيادة الوعي بأهمية معالجة المشاكل الصحية الناتجة عن نقص اليود نجاح كل من أمريكا وسويسرا وكندا في القضاء عليها نهائياً بإضافة اليود لملح الطعام، الأمر الذي حفز دولاً أخرى عديدة للمشاركة في هذه الحملات، وعلى سبيل المثال فقد عقد في كيوتو عام ١٩٩٤م مؤتمر صدر عنه بيان كيوتو الذي وقعت عليه العديد من دول العالم بضرورة الالتزام بإضافة اليود إلى ملح الطعام.

وسبق ذلك عقد مؤتمر عام ١٩٩٢م في "بتسوانا" للدول الأفريقية الناطقة باللغة الإنجليزية، وآخر عام ١٩٩٣م في السنغال للدول الناطقة بالفرنسية، وفي "تركمانيا" عام ١٩٩٤م وذلك للترويج لإضافة اليود إلى ملح الطعام حماية للطفولة في هذه المناطق، علاوة على عقد اجتماعات إقليمية رفيعة المستوى في كل من برلين

وبكين والقاهرة وكتماندو وكنجستون والتي تمحورت حول حماية الطفل، وقد جاء في الوثيقة النهائية لهذه الندوة والتي صدرت في ١١ مايو ٢٠٠٢م ضرورة العمل على توفير أفضل بداية ممكنة لحياة الطفل في إطار صحة جيدة وتغذية ملائمة والتصدي للأسباب الرئيسية لسوء التغذية لتمكين الأطفال من أن يكونوا أصحاباً بدنياً ويقظين ذهنياً ومستقرين عاطفياً وأكفاء اجتماعياً وقادرين على التحصيل العلمي.

وتشير بيانات منظمة اليونيسيف إلي أن هناك أكثر من ٧٨ دولة من دول العالم تمثل ٦٨ ٪ من إجمالي سكان العالم يتوافر لديها حالياً الملح المعالج باليود، كما أسفرت الحملة عن وقاية أكثر من ١٢ مليون حالة تأخر عقلي لدى الأطفال سنوياً.

وتظهر اضطرابات نقص اليود في مناطق عديدة في مصر، وخاصة في الوادي الجديد وبعض محافظات جنوب الصعيد وغيرها، وتقوم الدولة اعتباراً من عام ١٩٩٧م بتطبيق برنامج تدعيم الملح باليود طبقاً لمواصفات قياسية بالتعاون مع هيئة اليونيسيف ومعهد التغذية التابع لوزارة الصحة المصرية.

وعلى الرغم من توافر الملح المدعم باليود في مناطق عديدة بأحاء الجمهورية، إلا أن الإقبال على استخدام الملح اليودي ليس على المستوى المطلوب لوجود وانتشار الأنواع الرديئة رخيصة الثمن من الملح الخام المنتج من ملاحات شمال سيناء أو دمياط دون معالجة بيولوجية أو بكتريولوجية ودون إضافة اليود إليه. وتقدر كميات الملح المنتج من هذه المصادر بأكثر من ٥٠٠ ألف طن - كما سبق أن ذكرنا - يتسرب معظمها للغذاء الآدمي في المحافظات النائية والمدن والقرى البعيدة عن العاصمة، بل ويتوافر في المناطق العشوائية في القاهرة الكبرى ذاتها مما يسبب العديد من الأمراض للمواطنين.

إن حماية صحة المواطن من استخدام الأملاح رديئة النوعية ولحماية الطفولة من أمراض نقص اليود لكي يعيش الطفل المصري حياة بعيدة من عوامل الإعاقة النفسية والبدنية تستلزم - من ضمن ما تستلزم - التحكم في سوق تداول ملح الطعام عن طريق تشديد الرقابة على منافذ تصدير الملح غير المجهز للغذاء الآدمي من مناطق إنتاجه من ملاحات شمال سيناء ودمياط وغيرها إلى داخل البلاد والعمل على تنمية وعي المواطن بأهمية استخدام الملح الجيد والملح اليودي المنتج من المصادر الموثوق

بها، وعدم الالتفات إلى الملح السائب أو المعبأ في عبوات رديئة أو الملح الرطب أو المتماسك أو الذي به شائبة تسبب تلوثه.

إننا نهيب بمسؤولي وزارة الصحة والتموين تبني الدعوة إلى زيادة الوعي الإعلامي بأهمية استخدام ملح الطعام الجيد المزود باليود المنتج من مصادر معروفة وتحت الرقابة الصناعية والصحية والتموينية للمواطن المصري وحماية للطفولة من أمراض كثيرة وإعاقات صعبة لا يبرأ منها الطفل المصاب مدى حياته.

نخلص مما سبق إلى:

١- أن احتياج الإنسان العادي لملح الطعام يتراوح ما بين ١٥ إلى ٥٧ رة ملليجراماً يومياً.

٢- لا توجد علاقة بين كمية ملح الطعام التي يتناولها الإنسان وحدوث الجلطة المخية.

٣- عدم وجود فائدة صحية عند خفض كمية الصوديوم لدى المصابين بأمراض الشريان التاجي، ولا يفيد كثيراً المصابين بارتفاع ضغط الدم.

٤- إضافة اليود لملح الطعام يعتبر أمراً في غاية الأهمية لدرء أمراض الطفولة وحماية الحوامل والكهول والشيوخ.

## ملح السيّاحات

تنتج السيّاحات في مصر حوالي ٣٠٠ طن من الملح عبارة عن قشرة ملحية تستخدم دون أن تمر على عمليات المعالجة والتنقية. ورغم أن الدولة قد أصدرت العديد من التشريعات والقوانين لتنظيم عملية تصنيع وتسويق الملح إلا أن ظاهرة ملح السيّاحات انتشرت منذ أواخر السبعينات من القرن العشرين. والسيّاحات هي أراض منخفضة تقع في بعض المدن الساحلية وتكون مغمورة إما بالمياه المالحة الآتية من البحر بالرشح أو المياه الجوفية المتسربة أو مصبات المصارف الزراعية وما تحويه من أسمدة ومبيدات حشرية وكذلك مياه الصرف الصحي، وتتكون في السيّاحات قشرة ملحية تستخدم دون أن تمر على عمليات المعالجة والتنقية المطلوبة والضرورية للتخلص من المكونات الخطيرة على الإنسان والضارة بالعمليات الصناعية (جدول ٧-١ و ٧-٢).

جدول (٧-١) متوسط تحليل ملح السيّاحات مقارنةً بالمواصفات القياسية لمُح الطعام

بيان التحليل	ملح السيّاحات (% بالوزن)	المواصفات القياسية (% بالوزن)
كلوريد الصوديوم جاف (ملح طعام)	٨٧ر٧	٩٨ر٠ % كحد أدنى
شوائب قابلة للذوبان	٩ر٨	١٧ر٠ % كحد أقصى
شوائب غير قابلة للذوبان	٢ر٥	٣ر٠ % كحد أقصى
أيونات البوتاسيوم جزء/ مليون	لا يوجد	٧٠ - ٣٠

المصدر: المركز القومي للبحوث والمعامل المركزية بوزارة الصحة المصرية.

جدول (٧-٢): متوسط تحاليل العناصر الضارة والثقيلة لمُح السيّاحات والمضاعفات.

العنصر الضار	حدود السماح القصوى بالمواصفات القياسية (جزء في المليون)	ملح السيّاحات (جزء في المليون)	مضاعفات الضرر في * ملح السيّاحات
الحديد	١٠ر٠	٢٨	٣
الزنابق	٥ر٠	٢٤	٤٨
الزرنباخ	٥ر٠	١٢	٢٤
النحاس	٢ر٠	١٢	٦
الرصاص	١ر٠	١٢	١٢
النكل	لم تحدّد	١٠	—
الكروم	لم تحدّد	٩	—
الكوبالت	لم تحدّد	٩	—
المنجنيز	لم تحدّد	٨	—
الكادميوم	٢ر٠	٨	٤٠

المصدر: المركز القومي للبحوث والمعامل المركزية لوزارة الصحة المصرية.

(\*) تم استنباط مضاعفات الضرر لمُح السيّاحات بقسمة محتويات كل عنصر إلى حدود السماح القصوى المسموح بها في المواصفة القياسية المصرية (مع التقريب).



### كيفية التعرف على ملح السيّاحات

- ١- عند إذابة ملعقة من الملح في كوب ماء نظيف يتعكر الماء وتتكون رواسب في قاع الكوب وريم على السطح.
- ٢- عند فتح الكيس ينبعث من الملح رائحة زفرة.
- ٣- كيس الملح به نسبة عالية جداً من الماء، فإذا أمسكت به يتكتل في يدك ويكون سهل التشكيل.

### كيفية اختيار الملح الصحي الآمن

- ١- عند إذابة ملعقة من الملح في كوب نظيف نجد أن الماء رائق.
- ٢- عند شرائك للملح المعبأ في أكياس تأكد أن على الكيس العلامة التجارية للشركة المعتمدة والمنتجة لملح الطعام الصحي.
- ٣- وجود علامة سحرية خلف الكيس على شكل (دولفين)، وعند فركها بين أصابعك أو اقتراب مصدر حراري منها تختفي ثم تعود للظهور مرة أخرى.
- ٤- عند هز الكيس تحدث شخشة لأن الملح داخل الكيس جاف تماماً.

### الوقاية من أمراض نقص اليود وحماية الطفولة والأمومة

يعتبر اليود عنصراً أساسياً لحياة الإنسان الذي يحتاج إلى كميات ضئيلة منه في غذائه حيث يعتبر اليود من العناصر الأساسية الدقيقة اللازمة لأداء الوظائف الحيوية والتي لا يمكن للإنسان الاستغناء عنها، ويسبب نقص اليود في جسم الإنسان نقصاً في هرمون الثيروكسين الذي تفرزه الغدة الدرقية والذي يتكون من حمض أميني يتكون من أيونات اليود بنسبة ٦٥ %، ويؤثر هذا الهرمون بدوره على وظائف الجسم الرئيسية بلا استثناء فيزيد من امتصاص السكر في الدم وتحويله إلى الجلايكوجين كما يؤثر على التمثيل الغذائي للدهون والبروتين ولا يحدث تمثيل للبروتينات إلا في وجوده.

وتتفاوت الآثار الناتجة عن نقص إفراز هرمون الثيروكسين الناتج عن نقص اليود تبعاً لمراحل العمر والحالة الفسيولوجية، ففي مرحلة الطفولة والمراهقة يحدث تضخم

للغدة الدرقية، وتأخر النمو البدني (قصر القامة)، وضعف النمو العقلي، وانخفاض نسبة الذكاء، وضعف التحصيل الدراسي وضعف القدرة الجسمانية، أما في مرحلة البلوغ فيحدث ضعف الأداء الذهني، والضعف العام والخمول، واضطرابات في وظائف القلب والجهاز التنفسي وغيرها من الأمراض، وفي مرحلة الحمل والإنجاب للسيدات يحدث الإجهاض المتكرر، وزيادة احتمال ولادة طفل ميت أو معوق عقلياً أو بدنياً، وارتفاع معدل وفيات الرضع.

وتتباين آثار اضطرابات الغدة الدرقية وآثار نقص اليود بين مجتمع لآخر مما دعي المجتمع الدولي وخاصة منظمة اليونيسيف ومنظمة الصحة العالمية WHO إلى الاهتمام بمشكلة نقص اليود وآثاره على المستوى العالمي.

ويعتبر نقص اليود من المشاكل الصحية ذات الأهمية على المستوى الوطني، حيث أوضحت نتائج الأبحاث التي أجريت في مناطق عديدة من الجمهورية أن أمراض نقص اليود تنتشر في كثير من المناطق وخاصة الوادي الجديد وبعض محافظات جنوب الصعيد، وقد تبنت الدولة تطبيق برنامج قومي للوقاية من اضطرابات الغدة الدرقية الناجمة عن نقص اليود بتطبيق برنامج تزويد ملح الطعام باليود في مصر اعتباراً من عام ١٩٩٧ م وذلك على أثر مشاركة مصر في المؤتمرات الدولية المتعلقة بالطفولة والأمومة ومنها المؤتمر العالمي لقمة الطفل الذي عقد في نيويورك في سبتمبر ١٩٩٠ م والذي شارك فيه أكثر من ٧٠ من رؤساء الدول، حيث خلصت التوصيات إلى ضرورة العمل على تحسين ودعم المواد الغذائية اللازمة لصحة الطفل والتقليل من آثار الاضطرابات الناتجة عن نقص اليود وذلك بإضافة اليود إلى ملح الطعام، كما ساهمت منظمة اليونيسيف في الدعوة لزيادة التمويل اللازم للقيام بحملة إضافة اليود إلى ملح الطعام وتكثيف حملات التوعية وتقديم الدعم المادي والغنى لبعض الدول ومنها مصر لمعاونتها في توفير مادة يودات البوتاسيوم اللازم إضافتها للملح بالنسب المحسوبة والجرعات المناسبة دون مقابل. وتقوم وزارة الصحة المصرية حالياً بتزويد المصانع المعتمدة لإنتاج الملح باليود المدعم وحسب الطاقة الإنتاجية لكل مصنع لإضافته للملح المخصص للاستخدام المنزلي للوقاية من أمراض الغدة الدرقية الواسعة الانتشار في العديد من مناطق مصر.

أثبتت الدراسة الطبية وبحوث التغذية أن جسم الإنسان يحتاج إلى حوالي ٢٠-٥٠ ملليجراماً من اليود في اليوم في المتوسط والذي يتركز منه ٨ ملليجراماً في الغدة الدرقية وحدها لتقوم بصناعة وإفراز هرمون "الثيوركسين"، ويتم تنفيذ مشروع مكافحة نقص اليود بالتعاون بين وزارة الصحة والسكان والإدارة العامة لرعاية الأمومة والطفولة والمعهد القومي للتغذية ويحظى المشروع باهتمام كبير من الدولة وذلك بعمل حملة لتسويق ودعم توفير الملح اليودي في مناطق عديدة بأنحاء الجمهورية، وتستهدف حملة التسويق إلى حث الجماهير على زيادة الإقبال على استخدام الملح اليودي ومحاربة الأنواع الرديئة غير الصحية رخيصة الثمن من الملح الخام المنتج من ملاحات شمال سيناء ودمياط دون معالجه بيولوجية وبكثريولوجية ودون إضافة اليود إليه حيث يتسرب أكثر من ٥٠٠ ألف طن من هذه الأملاح الرديئة للغذاء الآدمي والصناعات الغذائية والمخابز في المحافظات النائية والمدن والقرى والمناطق العشوائية في القاهرة الكبرى.

إن حماية الطفولة والأمومة من أمراض نقص اليود حتى يعيش الطفل المصري حياة بعيدة عن عوامل الإعاقة الذهنية والبدنية يستلزم التحكم في سوق تداول ملح الطعام عن طريق تشديد الرقابة على منافذ إنتاج وبيع الملح غير الصحي بواسطة الأجهزة الرقابية الصناعية والصحية والتموينية وتحديد دور هذه الأجهزة والمتمثلة في وزارة الصحة والسكان والهيئة العامة للتصنيع، ووزارة التضامن الاجتماعي، والهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسي، وجودة الإنتاج، وهيئة الثروة المعدنية. ويجرى حالياً الانتهاء من إجراءات إشهار أول رابطة وطنية لمنتجي ومصنعي ملح الطعام المدعم باليودي في مصر لتبني المشكلات والصعوبات التي تواجه شركات الملح في مصر وتبادل الخبرات بينهم لمعاونتها في توفير مادة يودات البوتاسيوم اللازم إضافتها للملح بالنسب المحسوبة والجرعات المناسبة.

وقد عقد مؤتمر عام ١٩٩٢م في "بتسوانا" للدول الأفريقية الناطقة باللغة الإنجليزية وآخر عام ١٩٩٣م في السنغال للدول الناطقة بالفرنسية، وفي تركمانيا عام ١٩٩٤م وذلك للترويج لإضافة اليود إلى ملح الطعام حماية للطفولة في هذه المناطق، علاوة على عقد اجتماعات إقليمية رفيعة المستوى في كل من برلين وبكين والقاهرة وكتماندو وكنجستون والتي تمحورت حول حماية الطفل. وقد جاء في الوثيقة النهائية لهذه الندوة

والتي صدرت في ١١ مايو ٢٠٠٢ م ضرورة العمل على توفير أفضل بداية ممكنة لحياة الطفل في إطار صحة جيدة وتغذية ملائمة، والتصدي للأسباب الرئيسية لسوء التغذية لتمكين الأطفال من أن يكونوا أصحاباً بدنياً ويقظين ذهنياً ومستقرين عاطفياً وأكفاء اجتماعياً وقادرين على التعليم.

وتشير بيانات منظمة اليونيسيف أن هناك أكثر من ٧٨ دولة تمثل ٦٨ % من إجمالي سكان العالم يتوافر لديها حالياً الملح المعالج باليود، كما أسفرت الحملة عن وقاية أكثر من ١٢ مليون حالة تأخر عقلي لدى الأطفال سنوياً.

وتظهر اضطرابات نقص اليود في مناطق عديدة في مصر، وخاصة في الوادي الجديد وبعض محافظات جنوب الصعيد وغيرها، وتقوم الدولة اعتباراً من عام ١٩٩٧م بتطبيق برنامج تدعيم الملح باليود طبقاً لمواصفات قياسية بالتعاون مع هيئة اليونيسيف ومعهد التغذية التابع لوزارة الصحة المصرية.

وعلى الرغم من توافر الملح المدعم باليود في مناطق عديدة بأنحاء الجمهورية، إلا أن الإقبال على استخدام الملح اليودي ليس على المستوى المطلوب لوجود وانتشار الأنواع الرديئة رخيصة الثمن من الملح الخام المنتج من ملاحات شمال سيناء أو دمياط دون معالجة بيولوجية أو بكتريولوجية ودون إضافة اليود إليه، وتقدر كميات الملح المنتج من هذه المصادر بأكثر من ٥٠٠ ألف طن، كما سبق أن ذكرنا يتسرب معظمها للغذاء الآدمي في المحافظات النائية والمدن والقرى البعيدة عن العاصمة، بل ويتوافر في المناطق العشوائية في القاهرة الكبرى ذاتها مما يسبب العديد من الأمراض للمواطنين.

### الفريق الصحي

حيث إن للعاملين في وزارة الصحة والسكان دوراً أساسياً وحيوي في نشر الوعي بين المواطنين من جهة والتأكد من سلامة وصلاحية الملح الموجود بالأسواق من جهة أخرى فإن للفريق الصحي دورين:

١- النصح والإرشاد للمستهلك وذلك عن طريق اللقاءات المباشرة أو عن طريق النشرات.

٢- التأكد من سلامة وصلاحية الملح ونسب إضافة اليود إليه.



أما الدور الأول الذي يتمثل في النصيح والإرشاد للمستهلك فهذا هو دور الفريق الصحي بمكتب الصحة والوحدة الصحية الريفية والمركز الطبي الذي يتمثل في إعطاء النصائح (التثقيف الصحي) للمتقدمين عن أهمية الملح المدعم باليود وخطورة استخدام الملح مجهول المصدر.

### طريقة الكشف عن اليود في الملح بالمنزل

١- نحضر كمية صغيرة من النشا ونذيبها في قليل من الماء ثم نضع قليلاً من هذا المحلول على قليل من الملح ونضع عليه نقطة ليمون، فإذا تحول لون الملح إلى اللون البنفسجي أو الأزرق فهذا دليل على أن الملح يحتوى على اليود.

٢- كما نلاحظ أيضاً عند وضع الملح على الفول مع قليل من الليمون أن الملح قد ظهر به لون أزرق أو بنفسجي مما يؤكد أن الملح يحتوى على اليود.

وحيث إن المواطن هو المستفيد الأول من توافر الملح المدعم باليود في الأسواق لأنه يحميه ويحمي أولاده من الآثار الجانبية لنقص اليود، فإن توعية المواطن بأهمية اليود المضاف إلي الملح تعتبر جزءاً أساسياً من حملات التسويق الاجتماعي لدعم الملح باليود. ويجب أيضاً تعريف المواطن بكيفية التعرف على الملح المدعم باليود وكيفية المحافظة عليه في الملح؛ وقد اهتمت حملات التسويق الاجتماعي بالمواطنين وخاصة ربات المنازل والأمهات بتقديم بعض الإرشادات التي يجب التأكد منها عند شراء كيس الملح مثل:

- أن يكون كيس الملح محكم الغلق.
- أن تكون هناك بيانات واضحة باسم الشركة المصنعة وتاريخ التصنيع والصلاحية.
- أن يكون الملح جافاً داخل الكيس.
- أن يكون الملح أبيضاً ناصع البياض وليس به شوائب أو رمال.
- عند الشك في الملح يجب مراجعة مكتب الصحة أو وحدات الرعاية الصحية الأساسية لإجراء الاختبار بمعرفة مفتش الأغذية.
- يجب وضع الملح في عبوات محكمة الغلق.

- يجب وضع الملح بعيداً عن مصادر الحرارة أو التعرض لأشعة الشمس المباشرة.
- يجب عدم أخذ الملح من العبوة بأيدي مبتلة لأن ذلك يزيد نسبة الرطوبة به ويفضل أخذ الملح من العبوة بملعقة جافة.
- يفضل وضع الملح عند نهاية الطهي وليس في بدايته حتى لا يفقد اليود خواصه بفعل طول تعرضه لحرارة الطهي.

أما الدور الثاني، فهو دور مفتش الأغذية والذي يقوم من خلال عمله بالأسواق بالمتابعة والكشف على الأملاح المعروضة للبيع في المحلات التجارية، وتوجيه النصح والإرشاد لأصحاب المحلات ومخازن الملح بالشروط الصحية لحفظ عبوات الملح بعيداً عن مصادر الحرارة والرطوبة، ومتابعة تاريخ الإنتاج ومدة الصلاحية بالإطلاع المباشر على البيانات على العبوة عن طريق سحب العينات الدورية من الأملاح المعروضة بالأسواق وإرسالها للمعامل التابعة لوزارة الصحة والسكان لتحليلها، واتخاذ الإجراءات اللازمة في ضوء نتائج التحليل.

#### النشاط المدرسي

تقوم الهيئة العامة للتأمين الصحي بتقديم الخدمات الوقائية والعلاجية لجميع فئات الشعب وخاصة تلاميذ المدارس الذين يمثلون حوالي ١٧ مليون طالباً وطالبة، ويعتبر التثقيف الصحي هو أحد الدعائم الهامة للنشاط الوقائي، ويتم تطبيق عناصر عملية التثقيف الصحي في جميع الدورات التدريبية التي تتم لأعضاء الفريق الطبي من هيئة التأمين الصحي (طبيب المديرية - الزائرة - الممرضة - أطباء العيادات الشاملة) داخل المدرسة وخارجها في وحدات الهيئة المختلفة، كذلك السادة المدرسين والتلاميذ داخل المدارس وأولياء الأمور وهم الفئة من الشعب التي لها اتصال مباشر بالمدرسة، ولذلك كان دور التأمين الصحي في عملية التثقيف الصحي المدرسي في غاية الأهمية حيث إن المدرسة تمثل مجتمعاً منظماً يسهل فيه إعطاء المعلومات الصحية السليمة وغرس العادات الصحية السليمة للتلميذ مما يكون له أكبر الأثر على عادات وتصرفات أسرته وينعكس ذلك على المجتمع ككل.

ومن الوسائل الفعالة التي تم استخدامها في حملات التسويق الاجتماعي لدعم الملح المدعم باليود هو نشر المعلومات عن أهمية اليود وكيفية التعرف على ملح الطعام المدعم باليود لطلاب المدارس وذلك من خلال المدرسين وأطباء التأمين الصحي والممرضات في المدارس.

يرتكز البرنامج المتكامل للتثقيف الصحي المدرسي على ركنين أساسيين هما:

١- تثقيف صحي في المنهج الدراسي ومجالات النشاط المدرسي حيث إن التربية الصحية في المنهج الدراسي قد تكون إما على هيئة حصص دراسية مخصصة في المنهج أو دمج المعلومات في البرامج الدراسية المختلفة مثل توصيل المعلومات الغذائية السليمة عن ملح الطعام المدعم باليود من خلال دروس الاقتصاد المنزلي، كما أن دروس العلوم من الوسائل الجيدة لتعريف الطلاب بكيفية الكشف عن اليود في الملح لتطبيق ذلك بشكل علمي في منازلهم ونقل المعلومات عن كيفية حفظ الملح المدعم باليود في عبوات مغلقة بعيداً عن الحرارة والرطوبة.

٢- قيام الفريق الصحي بالمدرسة (الطبيب-الزائرة الصحية) بدوره في التثقيف الصحي للأسرة والمجتمع وتوثيق العلاقة بين المدرسة والمجتمع، وهو دور رئيسي من أدوار التأمين الصحي داخل المدرسة ويتم ذلك عن طريق:

○ الأنشطة المختلفة التي تمارس بالمدرسة، اجتماعية وفنية وعلمية ورياضية والتي يمكن توظيفها لخدمة التربية الصحية للتلاميذ مثل اشتراك المدرسة في مشروعات خدمة البيئة صحياً أو تنظيم أسبوع النظافة.

○ الحملات المختلفة التي يشارك فيها الفريق الطبي مثل تكوين جمعيات ولجان صحية (جمعية الهلال الأحمر) بالمدرسة حيث يقومون بتوجيه التلاميذ بالمدرسة للممارسات الصحية السليمة وتزويدهم بالمعلومات الصحية.

## دور العاملين في صناعة وتجارة الملح

لاشك أن صناعة الملح من الصناعات الإستراتيجية الهامة التي تقوم بتوفير أحد المكونات الأساسية للغذاء في صورة صحية سليمة، ولقد قامت هيئة المواصفات والجودة التابعة لوزارة الصناعة بالمشاركة مع وزارة الصحة والإسكان لوضع المواصفات القياسية لمالح الطعام المدعم باليود، كما أصدر وزير الصناعة القرار رقم ٤٤ لسنة ٢٠٠٣م باعتبار ملح الطعام المدعم باليود هو الملح الوحيد المصرح له بالتداول في الأسواق للاستخدام المنزلي وللمخابز.

ولضمان الحفاظ على ملح الطعام المدعم باليود صالحاً يجب على جميع المشاركين في صناعة وتجارة الملح مراعاة ما يلي:

- إتباع الشروط والمواصفات القياسية في تعبئة ملح الطعام في عبوات نظيفة محكمة الغلق موضحاً عليها بيانات الشركة المصنعة وتاريخ الإنتاج ومدة الصلاحية.
- توفير مخازن صحية لتخزين الملح تتوافق مع الشروط الصحية لمخازن المواد الغذائية من حيث بعدها عن مصادر التلوث، وجودة التهوية وعدم التعرض لحرارة الشمس المباشرة.
- يجب حفظ الملح على قوائم مرتفعة عن سطح الأرض بمقدار ثلاثين سنتيمتراً على الأقل وذلك للحفاظ على عبوات الملح من الرطوبة ولسهولة تنظيف ما تحتها.

## دور البائع والتاجر

قصر التعامل أو البيع علي الملح معلوم المصدر، أي الموضح على العبوات اسم الشركة المصنعة، وعدم بيع إلا الملح المدعم باليود، وللتأكد من أنه ملح مدعم باليود يمكن الكشف عنه بوضع قليل من النشا على قليل من الماء ثم إضافة قليل من هذا المحلول إلى كمية من الملح ثم إضافة نقطتين ليمون، وعند ظهور لون أزرق أو بنفسجي يكون هذا الملح مدعماً باليود.



## دور الموزع

على الموزع أن يتبع الأسلوب الأمثل في التوزيع بحيث يتم النقل في عربات مغطاة حتى لا يتعرض الملح إلى حرارة الشمس أو مياه الأمطار خصوصاً عند النقل إلى محافظات بعيدة عن مصانع الإنتاج.

وعلى المواطنين عدم التعامل مع الملح في الأحوال الآتية:

- الملح الذي يباع سائباً.
- الملح مجهول المصدر.
- الملح غير المدعم باليود أو المعبأ في أكياس ومكتوب عليها مدعم باليود دون ذكر اسم الشركة المنتجة.

الآثار الضارة على الإنسان نتيجة تناول ملح غير معلوم المصدر

- هناك بعض الأمراض الخطيرة التي يمكن أن تصيب الإنسان عند تناول ملح سائب أو مجهول المصدر وذلك نتيجة تراكم العناصر السامة في الجسم ويشعر الإنسان بالآثار السلبية الضارة على صحته بعد مرور وقت قصير.
- ويتم تدمير خلايا الكبد بالعناصر الثقيلة السامة مما يقلل من كفاءة الكبد في محاولته التخلص من السموم وكذلك الكلى مما يؤدي إلى الإصابة بالتليف الكبدي والفشل الكلوي.
- الأمراض الأخرى مثل الأمراض الصدرية والسرطان التي قد تؤدي إلى الوفاة.

رابطة منتجي ومصنعي الملح في مصر

شكّلت رابطة وطنية تجمع منتجي ومصنعي ملح الطعام الصحي المدعم باليود وتم إشهارها تحت رقم ٢٧٥٧ بتاريخ ١٠/١/٢٠٠٦م بمديرية التضامن الاجتماعي بالجيزة طبقاً لأحكام القانون رقم ٨٤ لسنة ٢٠٠٢ م بشأن الجمعيات والمؤسسات الأهلية للشئون الاجتماعية وأهداف الجمعية تتمثل في:

١- تنمية اقتصادية وزيادة دخل الأسرة.

٢- تقديم المساعدات الاجتماعية.

- ٣- تقديم الخدمات الثقافية.
- ٤- مكافحة الغش بأي صورة من الصور لحماية المستهلك.
- ٥- توعية الأعضاء بحقوقهم القانونية.
- ٦- تقديم المشورة والتوصيات والإرشادات للجهات الحكومية المختصة بشأن مشروعات القوانين والقرارات واللوائح والنظم المتعلقة بصناعة واستخراج وتصنيع الملح.
- ٧- العناية بالمصالح المشتركة للأعضاء وتنمية صناعة الملح طبقاً للاستخدامات الصحية والمواصفات القياسية وضغط تكاليف الإنتاج.
- ٨- إجراء دراسات وبحوث اقتصادية وفنية عن صناعة استخراج الملح وتصنيعه واقتصادياته وإصدار النشرات الدورية من هذه الدراسات.
- ٩- جمع البيانات والمعلومات وإعداد الإحصاءات عن كافة أنشطة صناعات الملح وإصدار تقرير سنوي عنها يتم توزيعه على جميع المنشآت الأعضاء والجهات الأخرى المختصة.
- ١٠- تبادل الآراء والمعلومات والبيانات مع المنظمات والهيئات الدولية والأجنبية المعنية بكافة جوانب وأنشطة صناعة الملح والمشاركة في المؤتمرات والندوات والمعارض الفنية.
- ١١- إرسال الوفود للخارج للمشاركة في المعارض والمؤتمرات الدولية ودعوة واستقبال الوفود المتخصصة في صناعات الملح بهدف توثيق العلاقات الثنائية وتعريف رجال الأعمال الأجانب بالإمكانات المتاحة للتصدير.
- ١٢- تقديم المشورة والتوصيات والإرشادات للجهات الحكومية المختصة بشأن مشروعات القوانين والقرارات واللوائح والنظم المتعلقة بأنشطة صناعات استخراج وتصنيع الملح في مصر.
- ١٣- التعاون مع الجمعيات والروابط المماثلة في الخارج والتنسيق معها من أجل تبادل المعلومات والآراء فيما يتعلق بصناعة الملح وتنميتها والعمل على حل مشاكلها وزيادة فاعليتها ودورها في تدعيم الاقتصاد القومي للبلاد والحفاظ على سلامة وصحة العاملين.

# استخدامات ملح الطعام فى الصناعة



## فى مصر

تنتج مصر حوالى ٢٥ مليون طناً سنوياً من ملاحات صناعية عالية التجهيز من مناطق المكس غرب الإسكندرية وبورسعيد عن طريق شركة المكس للملاحات، ومن سبيكة بشمال سيناء عن طريق شركة النصر للملاحات، أما ملاحه بحيرة قارون فهي تنتج حوالى ١٥٠ ألف طناً ملحاً نقياً من مصنعها على شاطئ بحيرة قارون، وسوف نتحدث تفصيلاً عن هذا الملح فيما بعد.

وفى هذه الإنتاج باحتياجات البلاد من الملح الغذائى وتزويد مصانع الصناعات الكيماوية بالإسكندرية والعامرية وأبو رواش باحتياجاتها لإنتاج الصودا الكاوية، وغاز الكلور، وكربونات الصوديوم، كما تصدر جزءاً من إنتاجها الخام للخارج.

وفى ما عدا الملاحات السابق ذكرها فإنه يتم إنتاج كمية تصل إلى أكثر من نصف مليون طناً من ملاحات طبيعية أخرى غير مجهزة أو مجهزة تجهيزاً غير مناسب لإنتاج الملح عالى الجودة. وهذه الملاحات مرخص باستخراج الأملاح منها فى محافظات شمال سيناء وبورسعيد ودمياط والبحيرة. وللأسف فإن معظم إنتاج هذه الملاحات - إن لم يكن كله - يخرج من مناطق الإنتاج تحت مسمى أنه ملح للصناعة أو ملح خام ثم يسترب للسوق داخل البلاد وخاصة من شمال سيناء ليستخدم كملح للغذاء الأدمى حيث يباع سائباً فى أغلب الأحيان ومعبأ فى عبوات رديئة أو مقلدة لإحدى الشركات الكبرى المنتجة فى أحيان أخرى.

ويتم الترخيص باستغلال هذه الملاحات عن طريق الإيجار من الإدارات المحلية بالمحافظات التى تتبعها هذه الملاحه بالمزاد العلنى أحياناً دون أن تشترط المحافظة أى قيود على تداول هذا الملح الخام أو ما يسمى الملح الصناعى من حيث وجود رقابة

على جودة المنتج وصلاحيته لوجه أو لآخر من أوجه الاستخدام أو اشتراط الوصول بالملح المنتج إلى درجة الجودة المطلوبة قبل تداوله سواء للصناعة بمعناها الصحيح أو كملح خام، ولا يوجد ما يلزم المنتج بعدم طرحه بالأسواق إلا بعد تصنيعه ووصوله إلى درجة النقاوة المحددة بالمواصفات القياسية للغذاء الآدمي. كما تخلو كراسة الشروط والمواصفات التي يعلن على أساسها دعوة المستثمر للمزاد من أي التزام بوجود اشتراطات صحية أو فنية على عمليات إنتاج وتداول الملح المنتج أو سلامة تعبئته أو خلوه من الملوثات العضوية أو البكتريولوجية.

وقد سبب عدم وضوح نظام تداول الملح المنتج من الملاحه حتى المستهلك سواء كان الفرد أو الشركة أو المؤسسة التي تستخدم هذا الملح خطأ في المفاهيم والتداخل بين العديد من الجهات التي لها علاقة بوجه أو بآخر بهذه الصناعة بدءاً من مناطق إنتاجه ومروراً بنقله إلى أماكن التصنيع ثم أخيراً وصوله إلى المستهلك. وعبر هذه المسيرة الطويلة من مواقع الإنتاج بسواحل مصر الشمالية إلى أماكن الاستهلاك داخل البلاد وفى عمقها تعددت المنافذ وكثرت الثغرات التي كان من نتيجتها هذا الاضطراب الذي نلاحظه فى هذه السلعة الهامة لصحة الإنسان.

والأملاح التبخيرية على وجه العموم، ومنها ملح الطعام على وجه الخصوص، تعتبر من الأموال العامة التي يرخص باستثمارها واستخراجها وفق قانون خاص وهو القانون ١٥١ لسنة ١٩٥٦ م والذي يفوض الوزير المختص (البترول حالياً) فى إصدار التراخيص وعقود الاستغلال والإيجار للملاحات الجديدة وتجديد عقود الملاحات القائمة. ومنذ عام ١٩٧٤م فوض السادة محافظو المحافظات التي توجد فيها هذه الملاحات بإصدار عقود تأجير هذه الملاحات كل فى دائرة اختصاصه.

### الاستخدامات العامة لمُح الطعام

تطورت صناعة الملح فى العالم بوجه عام وفى مصر على وجه الخصوص منذ عدة عقود وتعددت منتجاته واستخداماته لتلائم الأغراض التي يستخدم فيها والتي يمكن حصر أغلبها فيما يلي:



- ١- ملح للاستخدام المنزلي (مائدة ومطبخ مدعم باليود) ويتم تداوله معبأ في عبوات صغيرة تتراوح بين ٢٥٠ جراماً حتى الكيلوجرام الواحد.
- ٢- ملح للصناعات الغذائية (خضروات محفوظة - ألبان - الجبن ومنتجاته - عجائن) ويتداول في عبوات ٢٥ أو ٥٠ كيلو جراماً.
- ٣- ملح لإنتاج الصودا الكاوية وغاز الكلور وكربونات الصوديوم وهي مواد صناعية هامة ومدخلات لصناعات أخرى عديدة، ويبيع إما صلباً أو ينقل رأساً من الملاحه إلى المصنع الذي أنشئ خصيصاً قريباً من ملاحه المكس.
- ٤- ملح للصناعات الدوائية لإنتاج محاليل الغسيل الكلوي والمحاليل الملحية الطبية الأخرى والتي يتزايد عليها الطب المحلى عاماً بعد عام بعد إثبات خلوه من الحمية Pyrogen Free.
- ٥- ملح يستخدم في دباغة الجلود وهو نوعان:
  - لإزالة الشعر المغطى للجلد الخام وهذا الملح لا يشترط نقاوة عالية.
  - يستخدم للتشطيب النهائي للجلد بعد خلطه بمواد كيميائية للحصول على جلد جيد، وهنا يشترط أن يكون الملح على درجة نقاوة عالية خال من عناصر المغنسيوم والبوتاسيوم التي يؤثر وجودها في نوعية الجلد.
- ٦- ملح يستخدم في صباغة الجلود كعامل وسيط لمواد الصباغة والألوان ويشترط أن تكون له مواصفات خاصة، حيث تؤثر الشوائب التي توجد بالملح في جودة الصباغة للمنتج النهائي.
- ٧- ملح يستخدم في تحضير سوائل الحفر في آبار البترول ولا يشترط له درجة نقاوة خاصة.
- ٨- الملح الخام المغسول مرة واحدة وهو الذي يصدر لدول أوروبا وأمريكا إما لاستخدامه في إذابة الجليد أو لإجراء عمليات التنقية والتكرير عليه للحصول على ملح عالي النقاوة.

## الملح المستورد

يتداول بالأسواق بمصر بعض أنواع الملح المستورد للاستخدام المنزلى بعضه مستورد من دول مجاورة والبعض الآخر يستورد من دول أوروبية. والملح المستورد يتم تعبئته فى بعض المصانع المحلية، وبعضها حاز شهرة كبيرة. أما شركات المنتجات الغذائية والجبن فإنها تقوم باستيراد احتياجاتها من الملح من الخارج ضماناً لثبات جودة الملح الداخلى فى الصناعة (خضروات محفوظة، مصنعات لحوم، ودواجن، جبن وغيرها). وتوجد أيضاً بعض الشركات التى تعمل فى تحضير المحاليل الملحية اللازمة للغسيل الكلوي باستيراد الملح من الخارج، إلا أن هناك محاولات عديدة لإحلال الإنتاج من الملح الجيد المحلى بديلاً من الملح المستورد.

وقد قامت إحدى الشركات المصرية المنتجة للملح النقي بعرض إنتاجها على إحدى شركات الجبن الذى تنتج بدرجة نقاوة أكثر من ٩٩% إلا أن هذه الشركة، وبعد دراسة الأمر مع المختصين تم الاتفاق على إجراء عمليات تحسين الإنتاج بطريقة أخرى أكثر كلفة تمكنت من رفع درجة النقاوة إلى ٩٩.٤%، وتم تجربة المنتج الجديد وقبلته الشركة على الفور بديلاً للمستورد من الملح لمصانعها، وتخلت شركة إنتاج الجبن عن استيراد الملح من الخارج، وتقوم الشركة المنتجة للملح بتكرار التجربة مع المصانع الأخرى.

وتستورد بعض الشركات المحاليل الملحية لمرضى الفشل الكلوي، وقد أمكن إحلال إنتاج شركة الملح المصرية محل الملح المستورد لإنتاج محاليل الغسيل الكلوي بعد أن أجرى على الملح اختبار الحمية Free Prgergen وثبت نجاحه.

## ضبط حركة سوق صناعة الملح فى مصر

يقتضى ضبط حركة سوق صناعة الملح وتداوله العناصر الآتية:

- ١- إعادة النظر فى قرار وزير الصناعة رقم ٨٧٩ بتاريخ ١٩٧٤/٧/٣١م بشأن تفويض المحافظين إصدار عقود إيجار الملاحات وأيلولة إيراداتها إلى المحافظة لما فى ذلك من تناقص واضح مع كون هذه الأملاح من عناصر الثروة المعدنية التى تؤول حصيلة إيراداتها للخزانة العامة، وأن يتم الترخيص بإيجار الملاحات أو تجديد عقود الإيجار الحالية للملاحات الطبيعية

عن طريق وزير البترول الذي نقل إليه الإشراف على الثروة المعدنية مؤخراً، ومن خلال لجنة تمثل فيها وزارة الصحة والتموين والبيئة والمحافظة المعنية، وأن يصدر بتشكيل هذه اللجنة قرار من رئيس مجلس الوزراء.

٢- تحديد المعايير التكنولوجية العالية لإدارة الملاحات والتي يتوجب على المرخص إتباعها وإعلانه بها وإقراره لها قبل الترخيص له بالإيجار للملاحة والتي تتضمن جميع خطوات الإنتاج واشتراطاته حتى يمكن محاسبته على أساسها عند إخلاله بأي من هذه الاشتراطات.

٣- أن يقدم طالب الترخيص أو التأجير دراسة جدوى اقتصادية من بيت خبرة متخصص محلي أو أجنبي له سابقة خبرة في هذا المجال، ولا يكتفي بخبرة أفراد مهما كانت سابقة خبراتهم في هذا المجال.

٤- حظر نقل الملح الخام من موقع الملاحة إلا لجهة محددة (مصنع أو معمل مرخص) مع بيان الغرض من استخدام الملح وطاقته الإنتاجية، وتحديد هذه الجهة بأمر سير السيارة حتى لا يتسرب إلى جهات أخرى.

٥- وقف منح تراخيص طحن الملح للأفراد وللكميات الصغيرة وقصره على شركات كبرى ذات خبرة سابقة، وذلك بعد المعاينة الميدانية واقتراح ألا يقل الترخيص بالطحن وإعادة التعبئة عن ٥٠٠ طناً أسبوعياً.

٦- حظر تعبئة وتداول الملح المسمى بالفاخر للغذاء الآدمي، وإعادة النظر في هذا المسمى ليصبح واقعياً.

٧- إلزام المرخصين مستأجري الملاحات بإنتاج ملح للغذاء الآدمي وإقامة وحدات للتعقيم الحراري للملح قبل الإذن بتداول إنتاجهم بالأسواق.

### أولاً: تقدير الاستهلاك من الملح الخام للاستهلاك الآدمي

يستهلك الإنسان في المتوسط ٦ كجم من الملح المعالج سنوياً، ولما كان تعداد سكان مصر سنة ٢٠٠٣ م ٧١ مليون نسمة فإن استهلاك الملح للغذاء الآدمي قد بلغ حوالي ٤٠٠٠ ألف طناً، وبحساب معدل الزيادة السكانية بواقع ٢٪، فإن تعداد السكان سوف يصل إلى ٩٧ مليون نسمة عام ٢٠١٧م، ويقدر حجم الاستهلاك من الملح المعالج للغذاء حينئذ بحوالي ٦٠٠ ألف طناً.

ويظهر الجدول (٨-١) تطور استهلاك الملح للغذاء الأدمي حتى سنة ٢٠١٧ م وباعتبار استهلاك عام ١٩٩٤ م هو سنة الأساس.

جدول رقم (٨-١) تقدير الاستهلاك من الملح الخام للغذاء الأدمي.

السنة	التعداد السكاني (لأقرب مليون)	الاستهلاك السنوي من الملح (الكمية بالآلف طن)
٢٠٠١/٢٠٠٠	٦٨	٤٠٨
٢٠٠٢/٢٠٠١	٦٩	٤١٤
٢٠٠٣/٢٠٠٢	٧١	٤٢٦
٢٠٠٤/٢٠٠٣	٧٢	٤٣٢
٢٠٠٥/٢٠٠٤	٧٤	٤٤٤
٢٠٠٦/٢٠٠٥	٧٥	٤٥٠
٢٠٠٧/٢٠٠٦	٧٧	٤٦٢
٢٠٠٨/٢٠٠٧	٧٩	٤٧٤
٢٠٠٩/٢٠٠٨	٨٠	٤٨٠
٢٠١٠/٢٠٠٩	٨٢	٤٩٢
٢٠١١/٢٠١٠	٨٤	٥٠٤

ثانياً: استهلاك ملح الطعام فى الصناعة

يدخل ملح الطعام فى العديد من الصناعات كمادة أولية رئيسية أو كمادة مساعدة، وتشير البيانات إلى أن نحو ٦١% من جملة الاستهلاك يخصص للصناعات الكيماوية الأساسية، حيث يستخدم فى إنتاج الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم) والكلور، وكربونات الصوديوم (صودا آش)، والبتروكيماويات. وقدّر استهلاك الصناعة عام ١٩٩٥/٩٤ م كسنة أساس بحوالى ٥٥٠ ألف طن بفرض الوفاء باحتياجات الصناعة القائمة والتوسعات، ولم يتضمن هذا التحليل إنشاء مصانع جديدة فى إطار مشروعات التنمية القومية.

ومن المتوقع زيادة الطلب على ملح الطعام للصناعات المستخدمة له، كما يلي:



١- ارتفاع الطاقة الإنتاجية لشركة البتروكيماويات المصرية، مما يؤدي إلى ارتفاع احتياجاتها من ملح الطعام، من ١٠٠ ألف طن ملح ليصل إلى حوالي ١٣٠ ألف طن وذلك اعتباراً من عام ١٩٩٨/٩٧ م.

٢- احتياج شركة مصر لصناعة الكيماويات إلى ١٥٠ ألف طناً جديدة سنوياً لمقابلة التوسع في إنتاج كلور كربونات الصوديوم اعتباراً من عام ١٩٩٧/٩٦ م، وليصبح جملة احتياجاتها من الملح حوالي ٤٥٠ ألف طن ثم يزداد إلى ٥٠٠ ألف طن خلال عام ١٩٩٩/٩٨ م، ويوضح الجدول (٨-٢) احتياجات شركة مصر لصناعة الكيماويات من ملح الطعام بالنسبة للمصانع الحالية والتوسعات الجارية.

٣- تضاعف استهلاك شركة النصر للكيماويات الوسيطة التابعة لجهاز الخدمة الوطنية بأبي رواش، محافظة الجيزة، من ملح الطعام من ١٠ آلاف طن عام ١٩٩٥/٩٤ م إلى ٣٠ ألف طن عام ١٩٩٦/٩٥ م ثم ارتفع إلى ٥٠ ألف طن عام ١٩٩٨/٩٧ م بعد استكمال التوسعات الجارية حالياً.

جدول (٨-٢): احتياجات شركة مصر لصناعة الكيماويات من ملح الطعام اعتباراً من عام ١٩٩٩/٩٨ م.

الاحتياجات من ملح الطعام (كلوريد الصوديوم)	البيان
	أولاً: المصانع الحالية:
١٤٠	١- مصنع التحليل الكهربائي (إنتاج الصودا الكيماوية).
٢٨٥	٢- مصنع إنتاج كربونات الصوديوم.
٤٢٥	إجمالي الاستهلاك الحالي
	ثانياً: المصانع بعد التحديث والتوسع:
٢٨٥	١- مصنع التحليل الكهربائي
	٢- مصنع الكربونات
٧١٠	إجمالي الاستهلاك

٤- توقع ازدياد استهلاك الصناعات الأخرى القائمة والمستهلكة لملاح الطعام والمقدرة بحوالي ١٤٠ ألف طناً عام ١٩٩٦/٩٥ م بنسبة ٣% سنوياً حتى سنة ٢٠١٧ م.

٥- ويوضح الجدول (٣-٨) حجم الطلب الحالي والمتوقع للصناعات المختلفة من الملح حتى عام ٢٠١٧ م.

جدول (٣-٨): تطور استهلاك ملح الطعام للصناعة في مصر حتى سنة ٢٠١٠ م.

السنة	مصر للكيماويات	البتروكيماويات	الكيماويات الوسيلة	صناعات أخرى قائمة + ٣% تطور	الإجمالي (الكمية بالآلاف طن)
٢٠٠٢/٢٠٠١	٥٠٠	١٣٠	٥٠	١٧٢	٨٥٢
٢٠٠٣/٢٠٠٢	٥٠٠	١٣٠	٥٠	١٧٧	٨٥٧
٢٠٠٤/٢٠٠٣	٥٠٠	١٣٠	٥٠	١٨٣	٨٦٣
٢٠٠٥/٢٠٠٤	٥٠٠	١٣٠	٥٠	١٨٨	٨٦٨
٢٠٠٦/٢٠٠٥	٥٠٠	١٣٠	٥٠	١٩٤	٨٧٤
٢٠٠٧/٢٠٠٦	٥٠٠	١٣٠	٥٠	٢٠٠	٨٨٠
٢٠٠٨/٢٠٠٧	٥٠٠	١٣٠	٥٠	٢٠٦	٨٨٦
٢٠٠٩/٢٠٠٨	٥٠٠	١٣٠	٥٠	٢١٢	٨٩٢
٢٠١٠/٢٠٠٩	٥٠٠	١٣٠	٥٠	٢١٨	٨٩٨
٢٠١١/٢٠١٠	٥٠٠	١٣٠	٥٠	٢٢٥	٩٠٥

ثالثاً: الصادرات:

تقوم شركة النصر للملاحات بتصدير كميات من الملح الخام والمغسول إلى بعض دول حوض البحر الأبيض المتوسط، وقد قامت الشركة خلال عام ١٩٩٥/٩٤ م بتصدير الكميات التالية:

• ملح خام: ١٣٦ ألف طن

• ملح مغسول: ٩٣ ألف طن

وبأخذ أرقام ١٩٩٥/٩٤ م كسنة أساس، وبافتراض نسبة تطور ٣% سنوياً، فمن المتوقع أن تصل الصادرات من ملح الطعام إلى ما يعادل ٣٦٥ ألف طن خام عام ٢٠١٧ م، وكما هو موضح بالجدول (٤-٨).

جدول (٤-٨): تطور الصادرات (نسبة التطور ٣% سنوياً).

السنة	ملح مغسول (الكمية بالآلاف طن)
٢٠٠١/٢٠٠٠	١٣٧
٢٠٠٢/٢٠٠١	١٤١
٢٠٠٣/٢٠٠٢	١٤٥
٢٠٠٤/٢٠٠٣	١٥٠
٢٠٠٥/٢٠٠٤	١٥٠
٢٠٠٦/٢٠٠٥	١٥٠
٢٠٠٧/٢٠٠٦	١٥٠
٢٠٠٨/٢٠٠٧	١٥٠
٢٠٠٩/٢٠٠٨	١٥٠
٢٠١٠/٢٠٠٩	١٥٠
٢٠١١/٢٠١٠	١٥٠

رابعاً: تقدير حجم الطلب الكلى على الملح الخام حتى عام ٢٠١٧ م

قدّر إجمالي حجم الطلب على ملح الطعام في جمهورية مصر العربية حتى عام ٢٠١٧/٢٠١٨ م بحوالى ٢٦ مليون طناً، وقد تم هذا التقدير باعتبار عام ١٩٩٥/٩٤ م هي سنة الأساس، حيث بلغ إجمالي الطلب حوالى ١٦ مليون طناً، ويظهر الجدول (٥-٨) تطور الطلب المتوقع حتى عام ٢٠١٧ م.

جدول (٨-٥): تقدير حجم الطلب الكلى على الملح (الكمية بالآلف طن).

الطلب الفعلي	إجمالي حجم الطلب	صادرات	الطلب المحلى		السنة
			صناعي	غذائي	
	١٥٦٩	٢٦٩	٧٨٦	٥١٤	١٩٩٥/١٩٩٤
	١٦٤٤	٢٨٧	٨٣٤	٥٢٣	١٩٩٦/١٩٩٥
	١٩٠٩	٢٩٥	١٠٨٣	٥٣١	١٩٩٧/١٩٩٦
	٢٠٤٣	٣٠٤	١١٩٠	٥٤٩	١٩٩٨/١٩٩٧
	٢٠٦٧	٣١٣	١١٩٧	٥٥٧	١٩٩٩/١٩٩٨
	٢٠٩٩	٣٢٢	١٢٠٣	٥٧٤	٢٠٠٠/١٩٩٩
	٢١٢٥	٣٣٢	١٢١٠	٥٨٣	٢٠٠١/٢٠٠٠
	٢١٥٣	٣٤٥	١٢١٧	٥٩١	٢٠٠٢/٢٠٠١
	٢١٨٥	٣٥٢	١٢٢٤	٦٠٩	٢٠٠٣/٢٠٠٢
	٢٢١٥	٣٦٥	١٢٣٣	٦١٧	٢٠٠٤/٢٠٠٣
	٢٢٣٩	٣٦٥	١٢٤٠	٦٣٤	٢٠٠٥/٢٠٠٤
	٢٢٥٦	٣٦٥	١٢٤٨	٦٣٤	٢٠٠٦/٢٠٠٥
	٢٢٨٢	٣٦٥	١٢٥٧	٦٦٠	٢٠٠٧/٢٠٠٦
	٢٣٠٨	٣٦٥	١٢٦٦	٦٧٧	٢٠٠٨/٢٠٠٧
	٢٣٢٥	٣٦٥	١٢٧٤	٦٨٦	٢٠٠٩/٢٠٠٨
	٢٣٥١	٣٦٥	١٢٨٣	٧٠٣	٢٠١٠/٢٠٠٩
	٢٣٧٨	٣٦٥	١٢٩٣	٧٢٠	٢٠١١/٢٠١٠
	٢٣٩٥	٣٦٥	١٣٠١	٧٢٩	٢٠١٢/٢٠١١
	٢٤٢٢	٣٦٥	١٣١١	٧٤٦	٢٠١٣/٢٠١٢
	٢٤٤٩	٣٦٥	١٣٢١	٧٦٣	٢٠١٤/٢٠١٣
	٢٤٧٨	٣٦٥	١٣٣٣	٧٨٠	٢٠١٥/٢٠١٤
	٢٥٠٥	٣٦٥	١٣٤٣	٧٩٧	٢٠١٦/٢٠١٥
	٢٥٣٣	٣٦٥	١٣٥٤	٨١٤	٢٠١٧/٢٠١٦
	٢٠٦٢	٣٦٥	١٣٦٦	٨٣١	٢٠١٨/٢٠١٧

المصدر: المساحة الجيولوجية الأمريكية



## خامساً: الطاقة الإنتاجية للملح الخام

تقدر الطاقة الإنتاجية من الملح الخام من الملاحات القائمة وما ينتج من القطاع الخاص بحوالي ١٦٦٥ ر مليون طن، بينما تقدر طاقة المشروعات التي تحت التنفيذ بفرض استكمالها بحوالي المليون طناً، يضاف إليها حوالي ٢٠٠ ألف طن متوقع إنتاجها من ملاحات بحيرة قارون، وبذلك يصل إجمالي الإنتاج المتوقع إلى ٢٩ مليون طن طبقاً للجدول (٦-٨).

جدول (٦-٨): الطاقات الإنتاجية المتاحة والمشروعات المتوقعة والتي تحت التنفيذ.

م	نوعية المشروع	الكمية بالآلاف طن	البيان
أ	مشروعات منتجة: - ملاحات المكس وإنتاج عرضي - ملاحات بورسعيد - القطاع الخاص	١٢١٥ ٣٥٠ ٢٠٠	
	الإجمالي / بالآلاف طن	١٧٦٥	
ب	مشروعات تحت التنفيذ: - ملاحات برج العرب - ملاحات سبيكة	٣٥٠ ٣٠٠	يمكن العمل بعد ٣ سنوات من تاريخ تحويل الصرف. يوجد مخزون خام يقدر بحوالي مليون طن يحتاج إلى غسيل، ويمكن أن تكون جاهزة خلال عام.
	الإجمالي / بالآلاف طن	٦٥٠	
ج	مشروعات استثمارية: - الشركة المصرية للأملاح والمعادن (إميسال)	٢٠٠	بدأ إنتاج الملح بأنواعه الصناعي والغذائي عام ٢٠٠١ م بطاقة إجمالية ١٥٠ ألف طن.
	الإجمالي بالآلاف طن	٢٠٠	
	الإجمالي العام للطاقات المتاحة	٢٦١٥	



تعتبر مصر من أعلى الدول العربية إنتاجاً للملح من الملاحات الشمسية بطريقة البخر حيث زاد إنتاجها فى السنوات الأخيرة على ٢ مليون طن. ومن المعلوم أن صناعة استخراج الملح من شواطئ البحار فى مصر صناعة قديمة قدم التاريخ إذ احترفها الإنسان المصرى منذ بداية العصور الفرعونية. ومصر هى البلد الوحيد من بين البلدان العربية التى اتجهت لتصنيع الملح لتحصل على منتجات صناعية هامة مثل الصودا الكاوية والكلور بالتحليل الكهربى وكربونات الصوديوم (الصودا آش) وذلك بخلط الملح مع الحجر الجيرى فى وجود عامل مختزل هو فحم الكوك. ومصر عرفت تصدير الملح أيضاً منذ زمان بعيد صدرته إلى أوروبا عندما لم تكن فى أوروبا لا صناعة ولا إنتاج للملح.

فيما عدا مصر فإن إنتاج الملح فى الدول العربية يتوضع كما ونوعاً إلى حد بعيد. ويستهلك معظم إنتاج الملح فى هذه الدول للغذاء الأدمى وقليل ما يجرى عليه أى عمليات تنقية أو إزالة للشوائب ويتم استخراجه بطريقة بدائية.

أنتج العالم العربى عام ١٩٨٠ حوالى ٢,٩ مليون طن من خمسة عشر دولة عربية وهى كمية لا تشكل أكثر من ١,٢% من جملة الإنتاج العالمى المعلن فى ذلك العام وتأتى تونس فى المركز الثانى بين الدول العربية المنتجة لملح الطعام بعد مصر إذ بلغ إنتاجها أكثر من ٣٠٠٠ طن سنوياً وهو ما يعادل ١٦,٤% من جملة الإنتاج من البلدان العربية.

وتأتى إسرائيل فى المركز الثالث من حيث حجم الإنتاج إذ بلغ إنتاجها من الملح للغذاء الأدمى حوالى ٢١٨ ألف طن وهو ما يمثل ١,٣% من جملة الإنتاج العربى ولملاحات عدن شهرة واسعة فى مجال إنتاج الملح منذ زمن بعيد كما تحتل اليمن مكاناً بارزاً بين الدول العربية فى مجال إنتاج الملح من القبوات والقباب الملحية أما

باقى الدول العربية فنتج كميات متباينة من ملح الطعام، وأهم هذه الدول من حيث حجم الإنتاج الجزائر والعراق وسوريا والسودان والمغرب. وتعد الكويت من أحدث الدول العربية المنتجة لملاح الطعام فقد بدأت الكويت إنتاجه عام ١٩٦٦ حين بلغت الكمية المنتجة حوالى أربعة آلاف طن. ومنذ العام المذكور والإنتاج فى الكويت يتزايد بإطراد حتى بلغ حوالى ٢٠ ألف طن عام ١٩٨٠ وبذلك زاد إنتاج الكويت من الملح بنسبة ٤٠٠% خلال الفترة الممتدة بين عامى ١٩٦٦-١٩٨٠ مما يعكس الاهتمام الكبير بهذه الصناعة فى الكويت.

يتم معظم إنتاج الملح من الدول العربية من ملاحات شمسية تقام على شواطئ البحار سواء البحر المتوسط أو البحر الأحمر والمحيط الأطلنطى فيما عدا الجزائر واليمن التى تستخرج الملح من قباب ملحية ظاهرة على سطح الأرض أو قريباً منها حيث يتم تعدينه بطرق التعدين التقليدية المعتادة.

ونقدم فيما يلى نبذة موجزة عن الدول المنتجة للملاح فى العالم العربى:

### اليمن:

يستخرج الملح فى اليمن من قباب ملحية منتشرة فى عدد من الأماكن وبسبك كبير أجرى العديد من الدراسات عليها بحفر عدد من الآبار والخنادق وإجراء التحاليل الكيميائية لعينات ممثلة للملاح الذى يجرى دراسته. ويرجع عمر هذه القباب الملحية إلى عصر الميوسين وخاصة فى مناطق جزيرة الصليف وشبوه وقارب وبيجان وصاقر.

ومما يذكر أن تعدين الملح فى الجمهورية اليمنية بدأ منذ عام ١٩٥٢ بواسطة شركة أملاح الصليف. ويجرى حالياً تعدين الملح من مناجم الصليف وقمة واللحية بطريقة المنجم المكشوف من على سطح الأرض أو بعد إزالة غطاء غير سميك من الجبس أو الانهيدريت لكشف طبقة الملح التى يجرى تعدينها.

ففى منطقة شبه جزيرة الصليف التى تقع على مسافة ٨٠ كيلو متراً من قرية الصليف شمال مدينة الحديدة يتراوح سمك طبقات الملح بين ٤٠-١٠٠ متر، يعلو طبقات الملح صخور غير سميكة من الجبس والحجر الرملى فى بعض الأحيان.



ويوجد بمنطقة الصليف المحجر الرئيسى لاستخراج الملح. وقد تم دراسة هذه المنطقة عام ١٩٧٢ شملت أعمال مسح جيولوجى وحفر عدد ٣٣ بئراً بعمق متوسط يصل إلى ٩٥ متراً ولم تصل عمليات الحفر إلى نهاية القبة الملحية. وقد أظهر تحليل العينات أن نسبة كلوريد الصوديوم بها تصل إلى ٩٨%. ويقدر احتياطي الملح المؤكد فى منطقة الصليف بحوالى ١١٥ مليون طن محسوبة حتى عمق ٨٠ متراً فقط.

وفى منطقة جبل قمة التى تقع على بعد ٣٧ كم شرق قرية الصليف تتواجد قبة ملحية أخرى تبلغ مساحتها حوالى ٢ كم<sup>٢</sup> وتعلوها أيضاً طبقات غير سميكة من الجبس والإنهدريت. وتظهر المؤشرات أن ملح هذه القبة يشبه ملح قبة الصليف حيث تقدر الاحتياطيات المؤكدة بها حوالى ١٥٠ مليون طن.

أما منطقة اللجنة فى محافظة الحديدة والتى تقع على مسافة ٩٧ كم شمال شرق منطقة الصليف تتواجد أيضاً عدد من القباب الملحية تظهر المؤشرات الأولية وجود احتياطيات كبيرة من الملح بدرجة نقاوة ٩ - ٩٨% كلوريد صوديوم أما فى مناطق الحافة الجنوبية الشرقية من رملة السبعين فيوجد فيها الملح أيضاً على هيئة قباب ملحية منتشرة بشكل واسع فى عدة مواقع.

وفى منطقة حيد الملح التى تقع على بعد ٤٧ كم شمال مدينة عتق وعلى بعد ٤ كم جنوب شرق عياد تنتشر القباب الملحية فى منطقة مساحتها ٤ كم<sup>٢</sup> يتراوح السمك الظاهر لها بين ٣٠ - ٣٥ م. وهذه المنطقة لم تدرس دراسة تفصيلية متكاملة حتى الآن.

وفيما عدا ما ذكر فإن هناك عدد آخر من المواقع يظهر فيها قباب الملح مما يوضح الإمكانات الكبيرة لتنمية هذه المواقع لإنتاج الملح منها بكميات كبيرة فى البلاد.

وفيما عدا الملح الصخرى الذى يجرى تعدينه من القباب الملحية فى اليمن فإن هناك كميات قليلة من الملح يجرى استخراجها من منطقة عدن من ملاحات شمسية على شاطئ البحر.

يصل مستوى استهلاك اليمن من الملح حوالي ١٨,٥ ألف طن بينما تستورد اليمن ملحاً مكرراً تصل كمياته إلى حوالي ٤٠٠ طن سنوياً.

وقد بدأت الجمهورية اليمنية منذ عام ١٩٨٤ بتصدير الملح الخام المستخرج من القباب الملحية للخارج بعد توقف دام عدد من السنين وخاصة إلى بلغاريا والصين حيث بلغت كمية الملح المصدر حوالي ١٨ ألف طن.

من العرض السابق يتضح أن الجمهورية اليمنية تمتلك إمكانات كبيرة لاستخراج ملح الطعام من القباب الملحية بطريقة المنجم المكشوف قليلة التكاليف مما يؤهلها للتوسع في هذه الصناعة للتصدير، كما يمكن للجمهورية اليمنية عند توافر الظروف الاقتصادية الملائمة إقامة صناعات كيميائية تعتمد على الملح المتوافر لديها وخاصة صناعة الصودا الكاوية وغاز الكلور التي تعتبر مدخلات للصناعات البتروكيميائية والكيميائية الهامة.

## الجزائر

يتم استخراج الملح في الجزائر من قبة ملحية يوجد الملح بها بدرجة نقاوة ٩٧% من عدد من المحاجر (المناجم المفتوحة) حيث يتم إذابته ثم معالجته وتنقيته في مصنع القوطاء المجهز تجهيزاً حديثاً. تنتج الجزائر سنوياً قرابة مائة وأربعين ألف طن من الملح من قبة ملحية أو من ملاحات شمسية.

أنشئت الجزائر عام ١٩ - ١٩٧٩ مصنعاً لتكرير الملح في منطقة القوطاء على مسافة ١٥ ميل من مدينة سكرة. وقد صمم هذا المصنع لإنتاج ملح عالي الجودة ٩٩,٨٥% من كلوريد صوديوم مدعماً باليود للاستهلاك الأدمى للتصدير للدول الأوروبية.

في عام ١٩٨٠ وبعد عام واحد من بناء مصنع القوطاية احتلت الجزائر المركز الرابع لإنتاج الملح بين الخمسة عشر دولة عربية، ومع ذلك فإن الدول العربية الخمسة عشر لا تمثل أكثر من ١,٢% من إنتاج العالم من الملح.

ويشرف على صناعة استخراج وتنقية الملح في الجزائر مؤسسة سوناريم وهي الهيئة القومية للبحث والاستكشاف المعدني والتي أنشئت في ١١ مايو ١٩٦٦ بعد عام واحد من تأميم النشاط التعدين بالبلاد. وتقوم مؤسسة سوناريم كل أعمال التعدين والتحجير والاستكشاف والأعمال المتصلة بها والتي تشمل الاختبارات المعملية وفتح أسواق جديدة للخامات المعدنية وإجراء أن عمليات البيع والتوزيع للمواد المعدنية الخام والمصنعة في الجزائر والخارج بما فيها ملح الطعام وتصنيعه.

وقد بلغ إنتاج الملح في الجزائر عام ١٩٧٥ حوالي ١٢٥ ألف طن انخفض عام ١٩٧٦ إلى حوالي ٧٠ ألف طن حسبما تشير مصادر تقارير وزارة الصناعة الجزائرية المجلد الثالث الصادر في سبتمبر عام ١٩٧٨.

## السودان

تنتج السودان سنوياً حوالي ٦٠ ألف طن من الملح من الملاحات الشمسية التي توجد على شاطئ البحر الأحمر في "زيلع" بالإضافة إلى عدد آخر من الملاحات المنتشرة على الساحل من أهمها ملاحات "رواية وداره وأم زيدة" و"فاتودج" وملاحه "بور سودان" حيث تسمح الظروف المناخية المناسبة لإنشاء أحواض لترسيب الملح. وينتقل الملح المنتج إلى الخرطوم عبر طرق صعبة مما يؤثر على اقتصاديات عمليات الاستخراج والإنتاج.

يقدر استهلاك السودان من الملح للغذاء الآدمي حوالي ١٤٠ ألف طن متري سنوياً بينما يستهلك حوالي ٢٠ ألف طن في صناعة الصودا آش وحوالي ٥ آلاف طن لصناعات أخرى مختلفة. ويصبح إجمالي إنتاج السودان من ملح الطعام حوالي ١٦٥ ألف طن سنوياً.

تنتج السودان حوالي ٣ آلاف طن ملح يودي مكرر وحوالي ٢٠ ألف طن ملحاً للصناعات الغذائية. ومع ذلك فإن السودان تستورد من الأردن عن طريق شركة الصناعات الغذائية السودانية WFP حوالي ١٢ ألف طن متري ملح يودي للإستهلاك الآدمي.

## المملكة العربية السعودية

أثبتت دراسات المساحة الجيولوجية بالمملكة العربية السعودية أن تكوينات ملح الطعام الصخرى توجد في منطقة "جيزان" حيث تقدر كمياته المؤكدة بنحو ٣٣,٥ مليون طن وتزيد كمياته المحتملة عن الألف مليون طن. وتبلغ نسبة كلوريد الصوديوم في هذه الأملاح الصخرية نحو ٩٦%. يوجد ملح الطعام الصخرى في منطقة سنجة الحمام حيث تصل درجة نقاوته حوالي ٩٤,٤% من كلوريد الصوديوم. تقدر كميات الملح في منطقة سنجة بحوالي مليون طن. أما في الجزء الجنوبي الغربي من "الربع الخالي" فتوجد كميات كبيرة من ملح الطعام الصخرى أو على صورة محاليل ملحية Brine لم يتم تقديرها بعد.

تنتج السعودية ما يقرب من ٤٥٠ ألف طن من مناجم الملح وذلك لإستغلاله في إنتاج الكلور وهيدروكسيد الصوديوم بالتحليل الكهربى وذلك تحت إشراف شركة شل والشركة السعودية للتصنيع. وتسعى السعودية لزيادة إنتاجها في مجال التحليل الكهربى للملح وذلك لإستغلاله في مشروعات الصناعات الكيمائية بالبلاد وللتصدير.

ومن أهم مواقع استخراج الملح في المملكة العربية السعودية:

الملح في مدينة القصب: ينتج الملح في منطقة القصب من سبخة توجد في منخفض يسمى (سبخة القصب) تقع بالقرب من مدينة القصب حيث تتزايد ملوحة تلك السبخة مع تزايد التبخر المتوالى نتيجة زيادة درجات الحرارة في الصيف من كل عام تزيد حيث درجة الحرارة على ٤٥° درجة مئوية، مما يؤدي إلى الإسراع بعملية ترسيب الأملاح بدرجة عالية جداً وخاصة من المحاليل الأكثر تركيزاً في وسط هذه السبخة، بينما تقل درجة الترسيب بإنخفاض درجة الملوحة كلما اقتربنا من المحيط الخارجى للسبخة. كان إنتاج الملح من هذه السبخة إلى وقت قريب يتم بأيدي الأهالى من أهل القصب، ومن شبابها بوجه أخص من مساحات من الأراضى مقسمة إلى مساحات صغيرة تصل إلى ١٠٠ × ١٠٠ متراً في المتوسط لكل من يعمل في الاستخراج.



يبلغ عدد مصانع إنتاج الملح في السعودية ٤ مصانع واحد في كل من الرياض وجده والدمام والقصيم يبلغ مجموع طاقتها مجتمعة حوالي ٣٠٠ ألف طن سنوياً وهناك مصنع لإنتاج الملح من البحر الأحمر مصنع الملح الخام من البحر الأحمر بمدينة جده (خليج سلمان شمال مدينة جده) ينتج الملح المكرر اليودي إضافة وحدة لإنتاج ٧٥٠٠ طن متري سنوياً من الملح للصناعات الغذائية وقد بدأ هذا المصنع بطاقة إنتاجية ١٠٠ ألف طن متري / سنوياً وصل إلى ١٢٤ ألف طن متري سنوياً عام ١٩٨٠.

ويقدر استهلاك البلاد الملح سنوياً حوالي ٤٢ ألف طن سنوياً. وتصدر مصانع الملح السعودي حوالي ٢٠% من إنتاجها من الملح للغذاء الآدمي إلى دول مجلس التعاون الخليجي ومصر وبعض الدول الأفريقية. وعلاوة على ذلك فإن السوق السعودية تستورد حوالي عشرة آلاف طن من الولايات المتحدة وألمانيا وهولندا وانجلترا.

وقد تعرض إنتاج الملح في السعودية من المصانع المختلفة مؤخراً لأزمة فائض في الإنتاج عن احتياج السوق دعت على أثرها بعض المصانع إلى تخفيض طاقتها الإنتاجية بأكثر من ٦٠% وذلك نتيجة وصدى للأزمة الاقتصادية العالمية مما دعى أصحاب هذه المصانع بمطالبة الحكومة بوقف إصدار تصاريح مصانع جديدة لإنتاج الملح، كما قامت إحدى الشركات في جده بإلغاء مشروع إنشاء مصنع جديدة للملح كانت تخطط لإقامته. وتعانى صناعة الملح في السعودية من مشكلة ندرة المياه بالإضافة إلى مشاكل تقنية وقلة الأبحاث والتطوير وغير ذلك.

تصدر المملكة العربية السعودية الملح إلى كل من دول الخليج العربي - مصر - السودان - أثيوبيا - اليمن - الأردن - سوريا.

## المغرب

يوجد بالمغرب تكوينات عديدة من الملح الصخري وخاصة في مناطق شمال الدار البيضاء تبلغ درجة نقاوته من ٩٧,٥ - ٩٨%. وتقدر الكميات المحتملة بنحو ٢٠٠٠ مليون طن كما يوجد في حوض خميس مختلطاً بمعدن الكارناليت والسلفيت، وتقدر كمياته والمؤكد بنحو ٤,٥ مليون طن. أما في منطقة "المحمدية" فيوجد ملح الطعام

الصخرى بكميات تقدر بمليارات الأطنان. إلا أنها لم يتم دراستها وتقدير كمياتها بعد أما في ملوبة الوسطى في الهضاب العليا من البلاد فيوجد طبقات من الملح تظهر المؤشرات أنها توجد بكميات كبيرة. ويبين الجدول التالي إنتاج المغرب من ملح الطعام (جدول ٩-١).

جدول (٩-١): إنتاج الملح في المغرب

بالآلف طن

المغرب	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢
ملح صخري	٧,٦١٠	١٥٦,٢	١٤٨	١٩٤	٢٢٦
ملح بحري	٤٠	٤٠	٤٠	٤٠	٤٠
المجموع	١٤٧	١٩٦	١٨٨	٢٣٤	٢٦٦

وينتج الملح بالمغرب عن طريق شركتين الأولى الشركة المحمدية للملح BRPM ١٠٠% والتي تختص بإنتاج الملح الصخري بطاقة تصل إلى ٢٢٦,٥ ألف طن في السنة والثانية هي شركة الشريفين للملح وهي شركة مملوكة مناصفة بين SNSSS, BRPH بمنطقة زيمة وبطاقة إنتاجية ٥٠ ألف طن في السنة.

## تونس

ينتج الملح في تونس بالبخر الشمسي من ملاحات قرب شاطئ البحر ويتراوح حجم الإنتاج منها ما بين ٤٠٠ إلى ٥٠٠ ألف طن سنوياً حسب الأحوال الجوية. ومن الملاحات الشهيرة في تونس ملاحتا "صفاقص وسوسة". وتقوم تونس بتصدير من ٨٠% من إنتاجها من الملح إلى أوروبا وعلى وجه الخصوص الدنمارك وإيطاليا.

## العراق

تنتج العراق سنوياً حوالي ٦٠ ألف طن من الملح من الملاحات الواقعة على الخليج العربي، ومن بعض الملاحات الواقعة في داخل العراق على مقربة من التجمعات المائية ذات النسب العالية من ملح الطعام الذائب فيها كما توجد الرواسب الملحية في مناطق مختلفة من كردستان شمال الطرق، ولم يتم حتى الآن إجراء دراسات تفصيلية عنها. وتظهر رواسب الملح أحياناً نقية وأحياناً مختلطة مع رواسب من الجبس أو الحجر الرملي الأحمر والشعاب المرجانية.

وتوجد ترسيبات أملاح الصوديوم المختلطة بأملاح البوتاسيوم الماغنسيوم في بعض المناطق على شكل طبقات أو عدسات داخل بعض الطبقات الرسوبية الطباقية في منطقة كردستان ويظهر البعض منها على سطح الأرض في منطقة الطيات العالية.

يمكن تقسيم الطبقات الملحية في العراق إلى:

١. تكوينات جيولوجية طباقية ترسبت في أحواض مغلقة في الجزء الشمالي الشرقي من البلاد في خلال عصر الميوسين الأوسط حيث يبلغ سمك التكوينات الجيولوجية حوالي ٤٥ متراً.

٢. تكوينات تنتمي للعصر الجوري في جنوب العراق حيث يوجد طبقات الملح في صخور الجوري الأعلى في الجنوب الشرقي من البلاد حيث تصل سمكها حوالي ٣٥٠ متراً.

ويوجد بالعراق عشرة مواقع منتجة للملح بالبخر الشمسي من جملة ٣٣ موقعاً تشمل بحيرات السنجات والأجاج (Brine) ومياه البحر. ولا يوجد إنتاج للملح من التكوينات الصخرية في العراق في الوقت الحالي.

ونقدم هنا موجزا لبعض مناطق وجود الملح في العراق:

#### ١. ملح الجزيرة:

يوجد في هذه المنطقة عدد ٥ ينابيع ملحية حارة ترسب حوالي ٣ سنتيمترات ملح كلوريد الصوديوم سنوياً بدرجة نقاوة ٩١-٩٦%. ويصل حجم الإنتاج السنوي منها حوالي ٤٠٠٠ طن عام ١٩٦٨، يمكن زيادتها إلى ٣٠ ألف طن عام ١٩٨٠. ويقدر احتياطي الملح بحوالي ٢ مليون طن.

ويوجد موقع آخر للينابيع الحارة يقع على مسافة ٥٠ كيلومترا جنوب البوره في الوادي ينتج عنها طبقة من الملح يصل سمكها من ٢-٨ سنتيمتر سنوياً.

#### ٢. ملح شرق الفرات:

يوجد رواسب الملح في مناطق شرق الفرات في عدد من المواقع منها:

أ. موقع الخليفة:

ويترسب الملح من نتاج عيون مياه مالحة دائمة التدفق ناتجة من تكوين "فرش" حيث يتم إنشاء عدد من الأحواض للتبخير تستقبل مياه العيون المالحة لتبخيرها وترسيب حمولتها من الملح. وتبلغ مساحة مناطق التبخير حوالى ٢ كم طول وعرض ٥٠ متر. وتنتج هذه الأحواض حوالى ٦٠٠ طن من الملح سنوياً. ومن المتوقع أن يصل الإنتاج إلى ١٥ ألف طن عام ١٩٨٠.

ب. ملح شمشال:

يستخرج الملح من بئر جوفى حيث يتم رفع المياه منها بالطمبات فى فصل الصيف بينما تتدفق مياه النر ذائبا فى فصل الشتاء ويستقبل المياه المالحة المركزة فى أحواض تبخير ثم يتم حصاد الملح المترسب بعد ذلك.

ج. ملح الهريجة:

يترسب الملح فى منطقة الهريجة ٢ كم طول × ١ كم عرض من محاليل ملحية متدفقة من جبل حمريين. ويقدر الإنتاج من هذا الموقع من الملح سنوياً بحوالى ١٠٠٠ طن وينتظر زيادتها إلى ١٠ آلاف طن بحلول عام ١٩٨٠.

د. ملح بحيرة شارى:

تشغل بحيرة شارى منخفضاً طوله حوالى ٢٠ كم وعرضه ٤ كم. ويتم ترسيب الملح من العيون الملحية المتدفقة من جبل حمريين للبحيرة حيث تترسب طبقة ملحية لا يزيد سمكها عن السنتيمتر الواحد. يحتوى الملح المترسب على نسبة عالية من كبريتات الصوديوم ويصل الإنتاج السنوى من هذه البحيرة حوالى ٤٠٠٠ طن ينتظر زيادتها إلى ٩٠٠٠ طن عام ١٩٨٠.

هـ. ملح طور خورماتو:

يشغل طور خورماتو مساحة حوالى ٨ كم مربع حيث يتم ضخ مياه الخور الملحية وتوزيعها على أحواض تبخير لترسيب حمولتها من الملح. ويصل الإنتاج السنوى من هذه المنطقة إلى ١,٢٠٠ طن يمكن زيادتها إلى ٢٠٠٠ طن عام ١٩٨٠.



#### و. ملح الطويلة:

عبارة عن أبار مالحة موجودة بالوادي حيث تكون عند البخر طبقة من الملح سمكها من ٢-٨ سم ويقدر احتياطي الملح بحوالي ١,٣٨٠,٠٠٠ م<sup>٣</sup>.

#### ك. منطقة ملح تيجرز الشرقي:

حيث يترسب الملح من الآبار المالحة أيضاً في أحواض تبخير في مساحة ٢ كم طول، ٥٠ م عرض.

#### ٣. جنوب العراق:

يتواجد الملح في جنوب العراق في عدة أماكن منها: منطقة سماوا والتي تقع في منخفض مساحته ١,٥×٣ كم مربع. تغذى بمياه العيون المالحة ويترسب الملح متبادلاً مع الطفلة في عدد ٤ طبقات يتراوح سمك كل منها بين ٨-٩ سنتيمتر، ١١-١٢ سنتيمتر ويتم استخراج الملح من حفر عمقها ١ متر تتجمع فيها المحاليل المركزة حيث يتم تجميع الملح المترسب نتيجة البخر الشمسي.

ويصل حجم الإنتاج من الملح حوالي ٢٥٠٠٠ طن سنوياً ومن المقدّر زيادته إلى ٨٠ ألف عام ١٩٨٠ ويقدر حجم الاحتياطيات بحوالي ٤,٣ مليون طن.

#### ٤. ملح الفاو:

ينتج الملح في منطقة الفاو من ملاحه شمسية مقسمة إلى أحوال حيث يتم استقبال مياه البحر في أحواض للتبخير عن طريق قنوات تصل من البحر إلى هذه الأحواض ويصل حجم الإنتاج من هذه المنطقة حوالي ٧٠٠٠ طن سنوياً يخطط لزيادتها إلى ٨٠ ألف طن.

#### ٥. القبة الملحية بمنطقة سنام:

يقع جبل سنام على مسافة ٥٥ كم جنوب البصرة حيث يظهر على السطح جزء من قبة ملحية يرجع عمرها إلى العصر الثلاثي. ولم يحدد احتياطيات هذا الموقع.

## موريتانيا

يتم إنتاج الملح في موريتانيا من منطقة (gem salt) حيث يوجد الملح على هيئة كتل ملحية متناثرة يصل حجم كل منها إلى حوالي ١٠ كجم منتشرة في مناطق كثيرة حول خط شاطئ البحر. وبعض مواقع وجود الملح غنية باليود الأمر الذي يمكن معه إنتاج اليود منها واستخدامه في إمداد الملح به ليصبح ملحاً مزوداً باليود. ومما يذكر أن حوالي ٥٠% من المواطنين يستخدم الملح الصخري بينما يستخدم الباقي الملح اليودي الذي ينتج من مصنع واحد بالبلاد.

وفي موريتانيا يقوم معظم صغار منتجي الملح باستخراج الملح من شواطئ الأطلنطي بينما يحصل سكان المناطق الجبلية الوسطى من البلاد عن حاجتهم من الملح الصخري الظاهر على السطح.

في نهاية عام ١٩٩٦ أصدرت موريتانيا قانوناً يجعل إضافة اليود إلى الملح للغذاء الأدمى إجبارياً كما أعدت قانوناً جديداً للمناجم صدر عام ١٩٩٨. وفي عام ١٩٩٩ منحت رخصة استغلال لاستخراج الملح وأربعة تراخيص لاستكشاف الملح في عدد من الأماكن.

يبلغ عدد سكان موريتانيا حوالي ٢,٨ مليون نسمة وتظهر الإحصائيات انتشار أمراض اضطرابات الغدة الدرقية I.D.D بينهم وخاصة في مناطق الجنوب، ومع ذلك فإن ٣% فقط من الملح المتداول بالسوق مدعماً باليود. ولعب الملح دوراً هاماً في تاريخ موريتانيا حيث كان يتم تبادله وتجارته مقابل الذهب.

ويقدر استهلاك موريتانيا من الملح حوالي ١٢ ألف طن سنوياً ويتم معظمه من المصادر المحلية. فيما عدا كمية بسيطة يتم استيرادها من فرنسا وأسبانيا والسنغال ويبين الجدول (٩-٢) إنتاج الملح في موريتانيا.

جدول (٩-٢) إنتاج الملح في موريتانيا في الفترة من ١٩٩٤ - ١٩٩٨

الكمية طن

١٩٩٨	١٩٩٧	١٩٩٦	١٩٩٥	١٩٩٤
٥٥٠٠	٥٥٠٠	٥٥٠٠	٥٥٠٠	٥٥٠٠

## ليبيا

لا تعتبر ليبيا من الدول التي تتميز بإنتاج كبير من الخامات المعدنية على وجه العموم. وأغلب إنتاجها من الخامات المعدنية موجه لصناعة الاسمنت من الحجر الجيري والطفلة بالإضافة إلى إنتاج ١٨٠ ألف طن من الجبس. أما إنتاج ليبيا من الملح فيتم من ملاحات شمسية تقع على شاطئ البحر المتوسط في منطقة أبو كماش ولا تنتج من رواسب ملحية أو قباب ملحية قديمة.

تنتج ليبيا حوالي ١٠٠ ألف طن من ملح الطعام ذي الجودة العالية بطريقة البخر تحت ضغط MEE من منطقة سبخة على الحدود التونسية ويستخدم حوالي ٥٠٠٠٠ طن من هذا الملح في إنتاج الكلور وهيدروكسيد الصوديوم بطريقة التحليل الكهربائي من مجمع أبو كماش وتستهلك ليبيا حوالي ٣٠٠٠٠ ألف طن سنوياً من ملح الطعام محلياً وتقود بتصدير كميات قليلة إلى إيطاليا وأسبانيا (جدول ٩-٣).

وعلاوة على ذلك تنتج ليبيا حوالي ٣٠ ألف طن من الملح من ملاحات شمسية على ساحل البحر المتوسط بالقرب من بنغازي وطرابلس.

جدول (٩-٣): إنتاج الملح في ليبيا

٢٠٠٦	٢٠٠٥	٢٠٠٤	٢٠٠٣	٢٠٠٢
٤٠	٤٠	٤٠	٤٠	٤٠

## الأردن

يوجد ملح الطعام بحالته الذائبة في الماء والصخور الملحية، والبحر الميت يحتوي على مليون بليون طناً، وفي منطقتي "الأزرق واللسان" تكثر المياه الجوفية التي تحتوي على نسبة كبيرة من ملح الطعام الذائب لم تحدد كمياتها بشكل دقيق، أما الصخور الملحية فتوجد على شكل طبقات في منطقة اللسان المحاذية لشرقي البحر الميت.

جدول (٩-٤): إنتاج الملح في المملكة الأردنية الهاشمية

٢٠٠٥	٢٠٠٤	٢٠٠٣	٢٠٠٢	٢٠٠١
٢٩,٠٠٠	٢٨,٧٠٠	١١,٩٨	٤٠٦,٧٠٠	٣٢٩,٠٠٠

ويستأثر البحر الميت بنسبة ٢,٥% من الأملاح المعدنية، ٧% من ملح الطعام، وتنتج الأردن ما يوازي ٦٠ ألف طن، وهناك خطة لزيادة إنتاجها إلى ١,٢ مليون طن من ملح الطعام مما يزيد من قدرتها على التصدير. وفي أثناء عمليات إنتاج البوتاس من البحر الميت تنتج كميات كبيرة من ملح الطعام كناتج ثانوي (جدول ٩-٤).

وينتج الملح في الأردن من منطقة الأزرق الواقعة في أقصى شرق البلاد من بئر جوفى شديد الملوحة ويحتوى مياه هذا البئر على نسب قليلة من أملاح كبريتات الصوديوم.

## الكويت

تنتج الكويت من محطات تحلية المياه قرابة ألف طن سنوياً من ملح الطعام.

## لبنان

كان معدل إنتاج لبنان من الملح قبل الحرب الأهلية قرابة ٣٥ ألف طن من ملح الطعام سنوياً.

## سوريا

ينتج الملح في سوريا من منطقة دير الزور وبطاقة ٧٢ ألف طن بواسطة الشركة العامة للفوسفات والمناجم.

تنتج سوريا ما بين ثلاثين إلى أربعين ألف طن من ملح الطعام النقي من الملاحات المنتشرة حول بحيرة "الجيول" وقرب "تدمر وجيرود".

جدول (٩-٥): إنتاج سوريا من الملح

١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣
١٠٤,٣٦	١٠٦,١٣	١٩٠	١٤٦	١٤٦



## فلسطين

تأتى فلسطين فى المركز الثالث بين الدول العربية بعد مصر وتونس من حيث حجم إنتاج الملح ويتعدى إنتاجها السنوى إلى ٢٠٠ ألف طن، هذا ويعد ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) أهم الأملاح المعدنية المستغلة فى الوطن العربى.



# التشريعات والقوانين الحاكمة لصناعة

## الملح فى مصر

### فوضى سوق ملح الطعام فى مصر والخلط فى المفاهيم

قضية ملح الطعام بمفهومها الواسع قضية تضاربت فيها الآراء وتداخلت الرؤى وانعكس ذلك كله على سوق الملح بكافة جوانبه الصناعية والصحية والتمويلية.

يعتبر ملح الطعام أحد مواد الثروة المعدنية وينطبق عليه ما ينطبق عليها من قوانين، أولها أنه من الأموال العامة فلا يجوز استخراجه إلا فى إطار القوانين المنظمة لذلك والتي تشرف عليها وزارة مختصة، (وزارة البترول حالياً). ويختص الوزير قانوناً بإصدار عقود إيجار الملاحات طبقاً للقانون ١٥١ لسنة ١٩٥٦ م بشأن الأملاح التبخيرية، إلا أن الوزير قد فوض منذ عام ١٩٧٤ م محافظي الأقاليم التي توجد فيها تلك الملاحات بهذا الاختصاص دون الإخلال بحق الدولة فى مالها العام، حيث تولت المحافظات هذه المسؤولية منذ ذلك التاريخ.

ونظراً لأن الملح الخام لابد من معالجته بطرق صناعية تقوم الهيئة العامة للتصنيع بمنح تراخيص طحن الملح وتعبئته للأفراد والهيئات، سواء كان للأغراض الصناعية أو للاستخدام الأدمي، ومراقبة هذه المطاحن ومصانع التعبئة.

وحتى لا يحدث تضارب فى الاستخدامات ووضع الحدود لكل استخدام، تتولى هيئة التوحيد القياسي إصدار المواصفات القياسية للملح سواء الصناعي أو الغذائي حماية لصحة المواطن وضمان عرض سلعة الملح بشكل جيد.

ولأن ملح الطعام سلعة غذائية فإن وزارة التموين تتولى مراقبة أسواق الملح وصلاحيته على مستوى كافة المحافظات والمراكز سواء من حيث نوعية الملح المتداول أو نوعية عبواته أو صلاحيته، ونظراً لأن ملح الطعام يعتبر سلعة غذائية

فإن لوزارة الصحة دور هام فى تداول الملح، فهي تقوم من خلال معاملها المركزية ومعامل الأقاليم بتحليل عينات الأملاح المعروضة بالأسواق التي يتم جمعها من محال البقالة أو المصانع للتأكد من مطابقتها للمواصفات القياسية المعتمدة، وتقوم أيضاً وزارة الصحة بتزويد المصانع المعتمدة لإنتاج الملح باليود المدعم وحسب الطاقة الإنتاجية لكل مصنع لإضافته للملح المخصص للاستخدام المنزلي للوقاية من أمراض الغدة الدرقية الواسعة الانتشار فى العديد من مناطق مصر.

يقدر الإنتاج السنوي المعروف لملح الطعام فى مصر بحوالى مليون وسبعمائة ألف طناً، موزعة على العديد من الملاحات أكبرها ملاحه المكس (غرب الإسكندرية) التي تبلغ طاقتها ٨٠٠ ألف طناً / سنة، تليها ملاحه بورسعيد بطاقة ٢٥٠ ألف طناً / سنة وملاحه سبيكة (شمال سيناء) بطاقة ٢٠٠ ألف طناً / سنة، ثم ملاحه برج العرب التي دخلت مؤخراً طور الإنتاج بطاقة ٥٠٠ ألف طناً / سنة ثم أخيراً مشروع استخراج الأملاح من بحيرة قارون الذي بدأ إنتاجه عام ٢٠٠٠ بطاقة ١٥٠ ألف طناً / سنة.

وهناك عدد من الملاحات الطبيعية تقع بالقرب من شاطئ البحر الأبيض المتوسط فى محافظة شمال سيناء وبورسعيد ودمياط، ومنها ما نشأ عشوائياً نتيجة إنشاء كوبري السلام عبر قناة السويس أو ما تخلف عن الحفر وأعمال الردم التي نشأت على جانبي الطريق الدولي شمال الدلتا، حيث تتجمع مياه البحر المتسربة عبر مسام الصخور والرمال إلى المناطق الأكثر انخفاضاً ثم نتيجة البخر الشمسي يتم ترسيب حمولتها من الملح الخام المختلط والملوث بأملاح ومعادن أخرى ذائبة مما تجعل الملح غير صالح للاستخدام الآدمي، أما ملاحه وادي النطرون بالصحراء الغربية فتنتج ملحاً مختلطاً بأملاح أخرى، من أخطرها ملح كبريتات و كربونات الصوديوم، ويقدر ما يمكن إنتاجه من هذه الملاحات الطبيعية بأكثر من ٣٠٠ ألف طناً / سنة.

أما ما يروج له أصحاب المصلحة أن الملح المنتج من الملاحات الطبيعية يصلح للأغراض الصناعية فهو مفهوم خاطئ، حيث إنه طبقاً للمواصفات القياسية المصرية فإن الملح الصناعي عبارة عن بلورات نظيفة بيضاء، ويختلف القطر الحبيبي حسب الصناعة التي تستخدم فيها وبدرجة نقاوة ٩٨ % كحد أدنى ونسبة الرطوبة به ٥ %



كحد أقصى وذلك لصناعة الصودا الكاوية والكلور وكربونات الصوديوم والغزل والنسيج والورق والصابون والتبريد والجلود، وذلك لا يتوفر في ملح الملاحات الطبيعية لما به من شوائب وأملاح ومعادن أخرى تضر بتلك الصناعات، كما يتسرب ملح الملاحات الطبيعية إلى المصانع غير المرخصة والمقامة بعيداً عن الرقابة ليعبأ في عبوات رخيصة توزع بالأحياء الفقيرة والقرى النائية، ويستهلكها المواطن الفقير مما تلحق به أضراراً تصيبه بأمراض الغدة الدرقية والفشل الكلوي.

وللتحكم في فوضى تداول الملح أصدر وزير الصناعة قراراً وزارياً رقم ١٠٢ بتاريخ ١٢/٦/١٩٠٠ م يحظر نقل الملح المسمى بالملح الصناعي من مناطق إنتاجه إلا في عبوات جديدة ملونة باللون الأزرق، ولا يزال هذا القرار غير منفذ بشكل جدي حتى الآن.

وقد ساعدت المواصفة القياسية رقم ٢٧٣٣/٩٩٦ م والصادرة من هيئة التوحيد القياسي على وجود خلل في التطبيق عند تداول الملح الخام غير الصالح للاستخدام الآدمي. حيث إنها قسمت ملح الغذاء الآدمي إلى نوعين أولهما تحت مسمى "ملح مكرر" وهو الملح الذي لا تقل درجة نقاوته عن ٩٨.٥ % على الأساس الجاف، ولا تزيد نسبة الرطوبة عن ٠.٣ %، ويشترط لهذا النوع من الملح أن يكون معقماً بالحرارة وبالطرق الحديثة عند درجة ١٥٠ مئوية وأن يكون معزراً باليود طبقاً لتعليمات المنظمات الدولية والمحلية ليقى مستخدميه من أمراض الغدة الدرقية، والنوع الثاني هو الأقل جودة، وقد منح هذا النوع مسمى ملح فاخر مع أن درجة نقاوته لا تزيد عن ٩٨ % على الأساس الجاف، بينما تصل نسبة الرطوبة به إلى ٥.٤ %، ولا يشترط لتداوله أن يكون معقماً خالياً من البكتيريا أو أي ملوثات بيولوجية ولهذا فإن سعره أرخص كثيراً من الملح المعقم، كما إنه لا ينتج إلا بالغسيل الآلي لإزالة المواد غير الذائبة من طمي ورمال فقط، والتي تحمل درجة عالية من الرطوبة قد تصل إلى ٥.٤ % في ثنائياها كافة الملوثات البيولوجية والبكتريولوجية الممكنة والتي يزداد أثرها ونموها بطول فترة التخزين في مصادرها لكي يصل إلى الأسواق بحالته الرطبة.

ويكتفى معظم منتجي الملح "الفاخر" وتجاره وموزعيه بطحن وتعبئة هذا الملح ذي الرطوبة العالية والمسمى خطأً (بالفاخر) ويتم طرحه بالأسواق بأسعار أرخص كثيراً من النوع الآخر المكرر الجاف المعقم والمدعم باليود، ولا يدري المواطن المستهلك أن هذا الملح المسمى (فاخر) أقل جودة من الناعم من الناحية الصحية حتى ولو كان مدعماً باليود، بل إن إضافة اليود إلى الملح الفاخر يعتبر خسارة كبيرة حيث تفقد الملوثات الموجودة بالملح أي أثر صحي له.

### إحكام الرقابة على الأسواق

ونظراً لانتشار ملح السيّاحات والملح غير الصحي وأثاره الضارة على الصحة العامة فإنه يجب تكاتف جهود الجهات الرقابية الخمس الآتية:

#### ١- الجهات الرقابية

- إحكام الرقابة الفنية على أماكن استخراج وطحن وتعبئة وتغليف ملح السيّاحات وتفعيل صفة الضبطية القضائية لمباحث التموين ومفتشي وزارتي التموين والصحة والصناعة.
- تفعيل دور إدارة الملاحات بوزارة الصناعة لإعمال الرقابة على البيع.
- وضع رقابة جادة على الملاحات الطبيعية والسياحية حتى لا يتسرب إنتاجها للأسواق بعيداً عن الرقابة.

#### ٢- الجهات التشريعية

- تشديد عقوبة الاتجار فى ملح السيّاحات والملح غير الصحي للاستخدام الأدمي وفى الصناعات الغذائية أو حتى فى الأغراض الصناعية.
- طرح قضية ملح السيّاحات والملح غير الصحي بأبعادها الصحية والاقتصادية للمنافسة واتخاذ التدابير اللازمة للسماح بدور للقطاع الخاص لتفعيل الفرصة التسويقية التنافسية داخلياً وخارجياً.

### ٣- الجهات الإنتاجية:

على الشركات المرخص لها بإنتاج الملح الصحي المدعم باليود زيادة طاقتها الإنتاجية بما يتضمن تغطية السوق المحلي والتصدير ما أمكن، ودراسة وسائل وطرق تخفيض أسعار الملح لإغراء المستهلك بترك ملح السيّاحات الرخيص الثمن.

### ٤- الجهات التنفيذية:

- مراقبة جميع السيّاحات في مصر وتحديد ما يمكن أن تتحول منها إلى ملاحات بعد توافر الاشتراكات الفنية والصحية والبيئة اللازمة وتدير تقنيات معالجة هذا الملح لتحويله إلى ملح صحي بعد التخلص من المعادن الثقيلة والشوائب العضوية الضارة.

- ردم السيّاحات الملوثة مع متابعة تنفيذ أعمال الردم لعدم إعادة استخدامها.

- تحديد إصدار التراخيص للجهات الحكومية المسؤولة فقط.

### ٥- وسائل التوعية والإعلام:

تبنى حملة توعية خلال الأجهزة الإعلامية من تليفزيون وإذاعة وصحافة، وعقد دورات إرشادية وتوضيحية وتبنى المساجد والكنائس توعية الجماهير بأضرار الملح غير الصحي.

## المواصفات القياسية للملح المصري أو المستورد المتداول في مصر

وضعت وزارة الصناعة ومنذ زمن بعيد معايير محددة لتداول الملح في مصر، حيث أصدرت من خلال الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسي وجودة الإنتاج في سلسلة إصداراتها للمواصفات القياسية المصرية عدداً من المواصفات القياسية لكل نوع متداول من الملح. ومن أهم هذه المواصفات المواصفة القياسية المصرية رقم ٢٧٣٢ لعام ١٩٩٦م الخاصة بملح الطعام المدعم باليود وما أدخل عليها من تعديلات بتاريخ ٢٠٠٧/٣/١٩م. وبمقتضى هذا التعديل تم تقسيم الملح إلى صنفين:

- صنف أول: وهو ملح طعام مكرر، يودى ناعم وخشن.

- صنف ثان: وهو ملح طعام فاخر، يودى ناعم ١- وناعم ٢، وخشن.

وأوردت المواصفات الاشتراطات الواجب توافرها فى كل صنف (جدول ١٠-١)، كما تبين طريقة أخذ العينة وطرق الفحص والاختبار، وكيفية إجراء التحاليل وطريقة الحساب لنسبة وجود كل مكون من مكونات الملح.

وطبقاً للتعديل الصادر فى ١٩/٣/١٩٩٧ م تم تحديد نسبة اليود الذي يضاف إلى ملح الطعام للغذاء الأدمي على هيئة أيودات البوتاسيوم بنسبة تتراوح بين ٣٠-٧٠ جزءاً فى المليون، وتحديد مدة صلاحية الملح المضاف إليه اليود بمدة ٢٤ شهراً من تاريخ الإنتاج.

والمواصفات المتداولة تقع فى ٣١ صفحة مخرجة إخراجاً عادياً يستلزم تحسينها وإخراجها بشكل جيد، وأن تكون مغلفة بغلاف جيد جذاب لسهولة التداول. وبالنسبة لمحتوى هذه المواصفة فيجب إعادة النظر فى الاشتراطات الواردة بها بحيث تأتى متوافقة مع العصر ووفق المتطلبات ومن ذلك على سبيل المثال:

- استخدام طرق حديثة للتحليل تعتمد على الأجهزة الدقيقة.
- الإقلال من التحاليل الكيميائية الرطبة النمطية بقدر الإمكان.
- اعتماد طرق تحليل سريعة دقيقة للتفتيش على الملح بالأسواق.
- تحديد المعمل المرجعي للتحليل لملاح الطعام منعاً للتضارب بين النتائج بالمعامل المختلفة وخاصة معامل الأقاليم غير المجهزة تجهيزاً كافياً.



جدول (١٠-١): المواصفات القياسية لملح الطعام الصادرة بالمواصفة رقم (٢٧٣٢).

م	التركيب	صنف (١) ملح طعام مكرر يودى (ناعم - خشن)	صنف (٢) ملح طعام فاخر يودى (ناعم ١، ناعم ٢، خشن)
١	كلوريد الصوديوم محسوباً على الأساس الجاف نسبة مئوية، حد أدنى	٩٨.٥	١٨.٥
٢	الرطوبة نسبة مئوية، حد أدنى	٠.٣	٥.٤
٣	الشوائب القابلة وغير القابلة للذوبان فى الماء نسبة مئوية، حد أدنى	١.٥	٢.٥
٤	الشوائب غير القابلة للذوبان فى الماء نسبة مئوية، حد أدنى	٠.١٥	٣
٥	حديد جزء فى المليون، حد أقصى	١٠	١٠
٦	نحاس جزء فى المليون، حد أقصى	٢	٢
٧	زنك جزء فى المليون، حد أقصى	٠.٢	٠.٢
٨	كاديوم جزء فى المليون، حد أقصى	٠.٢	٠.٢
٩	رصاص جزء فى المليون، حد أقصى	١	١
١٠	زرنك جزء فى المليون، حد أقصى	٠.٥	٠.٥
١١	برادات البوتاسيوم جزء فى المليون، حد أدنى حد أقصى	٣٠ ٧٠	٥٠ ٨٠

المصدر: الهيئة العامة للتوحيد القياسي.

وقد قسمت المواصفات القياسية المصرية الملح إلى نوعين فقط، الأول: ملح للغذاء  
الآدمي (المواصفة القياسية المصرية رقم ٢٧٣٢/١٩٩٦ م والمعدلة جزئياً لعام ١٩٩٧ م)،  
والنوع الثانى: ملح كلوريد الصوديوم للأغراض الصناعية بشكل عام ودون تخصيص

وتحديد لأنواع الصناعة (المواصفة القياسية المصرية رقم ٢٧٣ لعام ١٩٩١ م والمعدلة جزئياً لعام ١٩٩٦ م).

وتقتصر المواصفة المصرية رقم ٢٧٣٢/١٩٩٦ م والخاصة بملح الطعام المدعم باليود على صنفين فقط، الأمر الذي أتاح الفرصة للخلط بين أنواع الاستخدامات الأخرى المختلفة، وقد نتج عن ذلك لجوء البعض إلى استغلال هذه الثغرة بالعمل على تعبئة وطحن الأنواع الأدنى جودة والأكثر خطورة على صحة الإنسان المصري، وعلى الصناعات الغذائية وطرح هذه الأنواع السيئة بأمان كامل في الأسواق معبأة أو سائلة للاستخدام المنزلي من خلال مصانع ومطاحن مرخصة ترخيصاً قانونياً تحت مسمى طحن ملح صناعي في بعض الأحيان، إضافة إلى عدة مئات من المصانع غير المرخصة التي تعتمد على ملح السياحات، والتي تلقى رقابتها ومطاردة أصحابها وغلق هذه المطاحن عبئاً كبيراً على أجهزة الشرطة والتموين.

كما أن استخدام كلمة ملح صناعي وإطلاقها على المواصفات رقم ٢٧٣ لعام ١٩٩١ م أتاح الفرصة لأجهزة الإدارة المحلية لترخيص بعض الملاحات الطبيعية للأفراد بدعوى إنتاج ملح صناعي دون تحديد أو التزام بمواصفة معينة أو لاستخدام معين والتصريح بنقل الملح المنتج خارج حدود الملاح أو السياحة.

وقد قامت الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسي وجودة الإنتاج بتعديل مواصفة الملح وتغيير مسمى الملح الفاخر.

### القوانين الحاكمة لاستثمار الملح في مصر

يعتبر ملح الطعام من مواد الثروة المعدنية ذات الطبيعة الخاصة لما لها من ارتباط بالصناعة والغذاء وصحة الإنسان. وحتى عام ١٩٥٤ م كان ملح الطعام مدرجاً ضمن مواد الثروة المعدنية التي يلزم للترخيص باستغلالها أو استئجار مواقعها أعمال قوانين الثروة المعدنية. ونورد فيما يلي تطور عمليات تأجير واستثمار مواقع استخراج الملح.

صدر أول قانون ينظم عمليات استغلال الأملاح في إطار القانون رقم ١٣٦ عام ١٩٤٨ م الخاص بالمناجم والمحاجر، حيث نص في مادته الأولى على أن جميع

الخامات المعدنية والمعادن والعناصر الكيميائية والأحجار الكريمة التي تحتويها الطبقات والرواسب المعدنية التي توجد على سطح الأرض أو بباطنها الواقعة في حدود الأرض المصرية أو في المياه الإقليمية المصرية من أملاك الدولة وأطلق على كل ذلك عبارة (الخامات المعدنية). وعدّد في المادة الثانية من ذات القانون الخامات المعدنية المشار إليها في المادة السابقة، ومنها ما ورد في الفقرة خامساً ونصه: "الأملاح التي تستخرج من الملاحات والمياه الطبيعية كملح الطعام وأملاح الصوديوم والبوتاسيوم والمغنسيوم والنترات والكربونات والكبريتات، وكذلك العناصر التي تستخرج من المياه الطبيعية كاليود والبروم، وما ورد في الفقرة سابقاً من نفس القانون وضمنه المياه المعدنية بكافة أنواعها".

### التشريعات والإطار القانوني لاستخراج وصناعة وتداول الملح

يحكم إنتاج الملح في مصر حالياً القانون ١٥١ لعام ١٩٥٦م الذي انسلخ من القانون ٦٦ لعام ١٩٥٣ م، والقانون ٨٦ لعام ١٩٥٦م الخاص بالمناجم والمحاجر، والأخير لم تصدر له حتى الآن لائحة تنفيذية تفسر مواده، إلا أن المعمول به ضمناً ما ورد بالقانون ٨٦ لعام ١٩٥٦م الخاص بالمناجم والمحاجر ولائحته التنفيذية، وهذا القانون طرأ عليه الكثير من المداخلات التي فرضتها الظروف السياسية والاقتصادية التي مرت بالبلاد منذ عام ١٩٥٦م والتي أصبح معظمها - إن لم يكن كلها - لا يتناسب مع الفترة الحالية التي تمر بها البلاد من حيث إطلاق المنافسة الحرة ومنع الاحتكار.

وبالنسبة لإنتاج الملح فقد فرض القانون ٦٦ لذلك رسوماً محددة منها ٥ % إتاوة يدفعها المستأجر لموقع الإنتاج والمسمى بالملاحه للحكومة من ثمن البيع الذي حصل عليه المستأجر من واقع البيع وتسليم أقرب ميناء أو محطة سكة حديد، أو حسب متوسط سعر السوق العالمي، وكله يظهر بالجرائد التجارية الشهرية ناقصاً مصاريف النقل من ميناء أو محطة التصدير إلى ميناء أو محطة الوصول، كما فرض على ملح الطعام، علاوة على الإتاوة، رسماً للإنتاج تقدره وزارة الصناعة، كما نص القانون على أنه لايجوز الجمع بين الإتاوة والإيجار وأن يدفع المرخص له الإيجار أو الإتاوة أيهما أكبر.

وقد اقتضت ظروف التطور بعد عام ١٩٥٢م وتشكيل مجلس الإنتاج القومي أن يصدر القانون ٤٥٦ لسنة ١٩٥٤م فى ٢٦ أغسطس سنة ١٩٥٤م بتعديل بعض أحكام القانون ٦٦ لسنة ١٩٥٣م الخاص بالمناجم والمحاجر مستبدلاً الفقرة الأولى من المادة (١) من هذا القانون لتصبح: "فى تطبيق أحكام هذا القانون عبارة المواد المعدنية على المعادن وخاماتها بما فيها خامات الوقود والعناصر الكيماوية والأحجار الكريمة وما فى حكمها والصخور والطبقات والرواسب المعدنية التي توجد على سطح الأرض أو فى باطنها وكذلك المواد المعدنية الخارجة من باطن الأرض إذا كان استغلالها بقصد استخراج مواد تعدينية منها ويدخل فى ذلك الأملاح التبخيرية التي تستخرج من الملاحات البحرية بطريق التبخير ويكون استغلالها بقرار من وزير التجارة والصناعة".

وترجع أسباب فصل الأملاح التبخيرية من تعريف الثروات المعدنية فى القانون ٦٦ لسنة ١٩٥٦م ما حدث فى عام ١٩٥٤م من اضطراب فى سوق إنتاج الملح وتسويقه وخاصة أن هذا القانون الجديد لم يشير إلى الجهة صاحبة الولاية على إصدار الترخيص وعقود الاستغلال والإيجار وأن القانون ٨٦ لسنة ١٩٥٦م ألغى تحصيل الإتاوة التي كانت مقررة. وتداركاً لذلك صدر القانون ١٥١ لسنة ١٩٥٦م تحت عنوان "يفرض رسم إنتاج على الأملاح التبخيرية وتنظيم استغلالها"، والذي ينص فى مادته الأولى على ما يلي: "يلغى نظام الإتاوة ومقابل حق استغلال ورسم الصادر المقرر على الأملاح التبخيرية، ويفرض رسم إنتاج على الملح المستهلك محلياً، ويحدد هذا الرسم بقرار يصدر من وزير المالية والاقتصاد بالاتفاق مع وزير التجارة والصناعة بشرط أن يجاوز ثمن الطن الواحد ٨٠٠ مليم (ثمانمائة مليمًا)".

كما نص القانون فى مادته الثانية على أن يكون الترخيص باستغلال الأملاح التبخيرية وتقدير القيمة الإيجازية السنوية بقرار يصدر من وزير التجارة والصناعة على أن يعفى مالك السطح من القيمة الإيجازية. أي أن وزير التجارة والصناعة أصبح المخول دستورياً بقانون المناجم والمحاجر من جهة، وقانون الملاحات من جهة أخرى، ولهذا لم تصدر للقانون ١٥١ لسنة ١٩٥٦م لائحة تنفيذية، واكتفى بما ورد فى اللائحة التنفيذية للقانون ٨٦ لسنة ١٩٥٦م.



وقد ورد بالذاكرة الإيضاحية للقانون ١٥١ لسنة ١٩٥٦م الخاص بفرض رسم إنتاج على الأملاح وتنظيم استغلالها ما يلي:

"نظراً إلى أن الأملاح التبخيرية لا تنشأ مباشرة من الطبيعة، بل يجب أن يتدخل فيها عامل الصناعة، وتمشياً مع توصية مجلس الإنتاج القومي في هذا الشأن، قامت الوزارة بإخراج الأملاح التبخيرية من عداد "المواد المعدنية" التي ينظم استغلالها القانون رقم ٦٦ لسنة ١٩٥٣م الخاص بالمناجم والمحاجر وأصدرت القانون رقم ٤٥٦ لسنة ١٩٥٤م".

ونظراً إلى ما أصاب صناعة الملح من اضطراب ولتعدد الشكوى من الشركات والأفراد القائمين باستغلال الملاحات من نظام الإتاوات ومقابل الاستغلال المطبق حالياً، ونظراً إلى أن مادة الملح مادة غذائية أساسية لا يمكن الاستغناء عنها فضلاً عن اعتماد كثير من الصناعات عليها، لهذا رأت وزارة التجارة والصناعة تمشياً مع سياسة النهوض بالصناعة وتوفير المواد الأساسية اللازمة للاستهلاك الشعبي، وضع سياسة مرسومة للنهوض بصناعة الملح وتوافره وتسويقه والقضاء على أسباب الشكوى.

وطبقاً لهذا النظام تحصل الحكومة بالإضافة إلى الإيجار المفروض على مقابل حق الاستغلال "وهي التزامات مالية ثابتة" إتاوات نسبية وثابتة. ولما كانت الأملاح التبخيرية داخلية في نطاق المواد المعدنية، فقد رأت الوزارة تشجيعاً لاستغلال الثروة المعدنية إعداد مشروع قانون للمناجم نص فيه على إلغاء الإتاوات المفروضة على استغلال المواد المعدنية عامة. وقد اقتضى ذلك معاملة الأملاح التبخيرية نفس المعاملة التي تسرى على المواد المعدنية لتوافر نفس الحكمة، لذلك رأت الدولة إلغاء الإتاوات المفروضة على استغلال هذه الأملاح وأعدت لذلك مشروعاً تضمن إلغاء الإتاوات ومقابل الاستغلال المفروضين حالياً على استخراج الأملاح مع المحافظة في نفس الوقت على دخل الخزينة. (ملحوظة: كانت الموارد المحصلة من الترخيص باستغلال الملاحات متوافرة ومؤثرة في موارد الدولة - د. عاطف دردير)، وذلك بالعمل على توفير ما يقرب من نفس الإيراد الذي كان مقدراً لهذه الرسوم. وتحقيقاً لكل هذه الاعتبارات صدر القانون ١٥١ لسنة ١٩٥٦م.

واستمر العمل بالقانون ١٥١ لسنة ١٩٥٦م وفرض رسم الإنتاج على الأملاح حتى عام ١٩٦٢م حتى صدر القانون رقم ٥٨ لسنة ١٩٦٢م بإلغاء هذا الرسم. وصدر قرار وزير النقل والبتروك والثروة المعدنية رقم ٣٩ لسنة ١٩٦٧م والذي ينص فى مادته الأولى على ما يلى:

١- يقتصر منح تراخيص استغلال الأملاح التبخيرية على الجمعيات التعاونية التي تنشأ بالمحافظات بقصد استغلال الملاحات. ويحظر بيع إنتاج هذه الجمعيات إلا لشركة مصر للملاحات.

٢- تشكل بقرار من رئيس مجلس إدارة المؤسسة المصرية العامة للأبحاث الجيولوجية والتعدين لجنة تمثل فيها المؤسسة والمحافظات المختلفة والجمعية التعاونية وشركة النصر للملاحات وتتولى هذا اللجنة:

- تقدير متوسط الإنتاج السنوي للملاحات بمختلف أنواعها سواء ما كان منها حكومياً وما ثبت أو لم يثبت ملكيته.
- تحديد سعر بيع إنتاج الملاحات لشركة النصر للملاحات.
- تحديد الإيجار السنوي للقدان بالنسبة للملاحات الحكومية أو التي لم تثبت ملكيتها ثبوتاً قاطعاً.

ونظراً لأنه لم يمكن تطبيق هذا القرار بشكل واضح يؤدي إلى السيطرة الحكومية على سوق إنتاج الملح، فقد أصدر وزير الصناعة والتعدين القرار رقم ٨٧٩ لسنة ١٩٧٤م بإلغاء القرار المشار إليه رقم ٣٩ لسنة ١٩٦٧م، وتفويض السادة المحافظين فى مباشرة الاختصاصات المخولة لوزارة الصناعة والتعدين بمقتضى القانون ١٥١ لسنة ١٩٥٦م كل فى دائرة اختصاصاته بالنسبة للملاحات التي تترسب بطريق التبخير (ملح الطعام) على أن تؤول إلى المحافظات إيرادات هذه الملاحات.

وبرغم أن القرار الوزاري نص صراحة على تفويض المحافظين بإصدار عقود الإيجار وما يتعلق بها فى إطار القانون ١٥١ لسنة ١٩٥٦م إلا أن بعض المحافظات تجاوزت عن التفويض وفوضت مسئولاً آخرها بالمحافظة لإصدار هذه العقود مما أدى إلى الكثير من الخلط والتجاوزات. وتعددت صيغ العقود ووسائل متابعتها، وتوانت الجهة المسئولة عن أعمال حقها فى التخطيط والبحوث الفنية، وعمت الفوضى عقود

الإيجار، وتدخلت سلطات أخرى عديدة استهدفت فقط رفع القيمة الإيجازية للملاحية المؤجرة دون وضع معايير معلنة وواضحة لذلك.

وقد شاب القرار الوزاري المشار إليه عيب دستوري خطير وهو النص على أولولة الإيجارات المحصلة من الملاحات إلى المحافظة المعنية. وفي هذا تجاوز خطير، فإيرادات الثروة المعدنية من مناجم ومحاجر وملاحات وبتروول هي أموال عامة تؤول حصيلتها إلى الخزانة العامة للدولة لتوزيعها في إطار الموازنة العامة للدولة، ولا توجه إلى محافظة معينة بدون أداة تشريعية يقرها مجلس الشعب، مما يجعل هذا القرار مطعوناً فيه من الناحية الدستورية.

تجاوزت المحليات القرار الوزاري بتفويض المحافظ في اختصاصات وزير الصناعة وأوكلت الأمر برمته إلى ما يسمى مشروع المحاجر والملاحات بالمحافظة والتي تفرض الرسوم على المستثمر كيفما تشاء دون اعتبار لصناعة قائمة وأعباء جسيمة على الشركات، وحولت إيرادات هذه المرافق (محاجر أو ملاحات) إلى صناديق خدمات المحافظة، مما أحدث الكثير من المشاكل وخاصة عدم وجود معايير لتحديد القيمة الإيجازية للملاحية، وعدم الدقة في اختيار المستثمرين، وعدم فرض رقابة على الملح المنتج ومنع تسريبه للأسواق إلا وفق معايير ونظم ثابتة معلنة. كان من آثار فوضى سوق إنتاج الملح في مصر عدم إمكان المواطن من تحديد النوعيات المتداولة بالأسواق وعدم التعرف على مصادر الملح غير الجيد واختلاط الأمر لدى العامة الذين يقبلون على الملح الأرخص دون دراية بما يسببه ذلك لهم من مضار صحية يصعب العلاج منها.

وحتى على مستوى الصناعة فإن تسرب الملح غير الجيد بدعوى أنه ملح صناعي لصبغة النسيج أو دباغة الجلود يسبب خسائر غير منظورة لمستخدمي هذا الملح، ومن ثم تأثرت الصناعة المحلية سواء صناعة النسيج أو دباغة الجلود باستخدام هذه الأملاح غير المطابقة للمواصفات.

ونستعرض فيما يلي مثلاً لهذه العقود وهو عقد ملاحية المكس المحرر في

١٩٩٥/٨/٣١م:

١- العقد محرر بالمخالفة للنموذج طبقاً لقرار رئيس مجلس الوزراء في هذا الشأن، والأصوب أن يحرر العقد بين الحكومة المصرية ويمثلها محافظ الإسكندرية، والطرف الآخر وهو المستثمر.

٢- تحددت مدة العقد بعشر سنوات ميلادية تبدأ في ١٩٩٥/٨/٣١ م في حين أن الطرف الآخر طلب مدة حتى ٣٠ سنة حيث إن هذه الملاحه قائمة منذ أكثر من قرن كامل.

٣- ورد بالبند الثالث من العقد أن مقابل الاستغلال السنوي هو ٨٤٠ ألف جنيهاً تزداد إلى ٨٨٠ ألف جنيهاً في الخمس سنوات الأخيرة من العقد، وهذا مخالف للقانون الذي يحدد فئة واحدة للإيجار طوال فترات سريان العقد.

٤- منحت المحافظة نفسها الحق في إلغاء العقد بالكيفية والنتائج المنصوص عليها في البند السادس من هذا العقد المعد بواسطة المحافظة ومخالفة لما ينص عليه قانون المناجم والمحاجر والملاحات مما يفقد العقد قانونيته.

٥- تعرض البند الثامن من العقد للتدخل في التصدير، بما يخالف السياسة العامة للدولة التي تعمل على تشجيع التصدير بكافة صورته وأشكاله، حيث اشترط العقد عدم تصدير أي كمية ملح ما لم يحصل مقدماً على ترخيص كتابي بذلك، وصدور قرار من المحافظة نهائي لا يجوز الطعن فيه أو الاعتراض عليه. وهذا أيضاً مخالف لقانون المناجم والمحاجر والملاحات الذي يشجع التصدير دون قيود.

٦- من المعروف أن عقود المناجم والمحاجر والملاحات لا تتضمن أي نصوص بخصوص الأسعار التي تخضع في تحديدها لقانون العرض والطلب والتكلفة والعائد، وهذا البند لا مبرر له على الإطلاق ولا علاقة له بالقانون ٢٠٣ لعام ١٩٩١م بشأن شركات قطاع الأعمال العام. وفي نفس الوقت يعوق حسن استثمار موارد الدولة.

٧- نص البند الثامن عشر على أن يدفع الطرف الثاني، وبمجرد مطالبته، جزءاً محدداً من المصروفات التي تنفق على المرافق العامة (حق الملاحات) أو (الأراضي المجاورة)، وأن تقدير ما يعرض من قبل المحافظة يعتبر نهائياً لا يجوز المعارضة فيه وللجهة الإدارية مطلق الحرية في اختيار طريقة المحافظة على



الأمّن، وهو تعسف واضح يعيق المستثمر إلى حد بعيد. ولا يعقل أن يحتوى أي عقد على مثل هذه العبارات المطاطة واسعة التفسير المثيرة للجدل في ظل سياسة الخصخصة التي تنتهجها الدولة.

٨- نص البند الثاني والعشرين على أن يقوم الطرف الثاني بمجرد إخطاره بإلغاء العقد (أي من جانب واحد) وأن تؤول إلى المحافظة ملكية جميع العقارات والمنقولات المستخدمة في الاستغلال إلى آخر البند، وتعتبر جميع موجودات الشركة ملكاً للمحافظة دون سواها وأن تستولي المحافظة على جميع هذه الأشياء بالطريق الإداري مباشرة ومن غير حاجة إلى اتخاذ إجراء قضائي، ولا يكون للطرف الثاني أي حق في الاعتراض. ومثل هذا البند يتعارض تماماً مع البند الوارد في اللائحة التنفيذية لقانون المناجم والمحاجر ٨٦ لعام ١٩٥٦ م والتي تعطى مهلة لتسليم المساحة خالية ولا تتعرض لملكية المعدات والأدوات والمباني التي هي ملك للشركة. وهي شروط يمكن وصفها بأنها أكثر من تعسفية وأنها لا تشجع على الاستثمار.

ومن حسن الحظ أن المحافظات ذات العلاقة بإنتاج الملح محدودة العدد ومحصورة في محافظة شمال سيناء التي يوجد بها ملاحه رئيسية مملوكة لقطاع الأعمال العام وهي ملاحه سبيكة وعدد آخر من الملاحات الطبيعية تؤجرها المحافظة أو مشروع المحاجر بها إلى عدد من المرخصين لإنتاج ملح صناعي يتسرب معظمه إلى الأسواق عبر منافذ سيناء ليتحول في الخفاء إلى التعبئة وبيعه ملحاً للغذاء الآدمي.

أما في محافظة الإسكندرية فلا يوجد بها حالياً غير ملاحه المكس والتي يقدر إنتاجها بحوالي مليون طناً سنوياً والجزء الشرقي من ملاحه برج العرب الواقع على الحدود بين محافظتي الإسكندرية ومطروح، والجزء الآخر الغربي يقع في محافظة مرسى مطروح، وكلا المحافظتين ترخص الجزء الخاص بها بطريقتها.

والمحافظة الرابعة التي تنتج ملح الطعام هي محافظة دمياط، حيث يوجد عدد من الملاحات مملوكة لبعض المواطنين ومعظم إنتاجها يتسرب للأسواق بدعوى أنه ملح صناعي أيضاً.

يتم إنتاج الملح بمحافظة الفيوم فى إطار عملية صناعية بيئية تختلف فى أساسها وطريقتها عما تعارف عليه المجتمع المصري، ف يتم إنتاج الملح فى ما يسمى الملاحات الصناعية، وتتم جميع خطوات الإنتاج والتعبئة والتعقيم بطريقة حديثة لم تشهدها مصر من قبل.

وقد اعتمدت المحافظات على القرار رقم ٨٧٩ لسنة ١٩٧٢م فى فرض ولايتها الكاملة على الملاحات، فها نحن نرى بالنسبة لملاحه المكس، وهى ملاحه منتجة منذ أكثر من قرن من الزمان تصدر المحافظة التابعة لها هذه الملاحه وهى محافظة الإسكندرية عقودها، ليس من خلال سلطة تفويض المحافظ طبقاً للقرار المشار إليه، ولكن بصفته مسئولاً عن مواد المحاجر والملاحات بالإقليم مسئولية مطلقة أو تحرير عقودها إلى ما يسمى مشروع استغلال المحاجر والملاحات بالمحافظة الذى تؤول حصيلته إلى صندوق الخدمات للتنمية المحلية بالمحافظة. وأصبح إصدار العقود وتجديدها يخضع لسلطة الإذعان فلم يكن أحد يتصور أن يصدر عام ١٩٩٥م عقد لشركة المكس للملاحات لإنتاج الملح من ملاحه المكس ينتهي فى ٢٠٠٥م وبقيمة إيجارية سنوية ٨٠٠ ألف جنيهاً رفعت إلى ٩ مليون جنيهاً دون تفكير فى أثر ذلك الرفع الجزافي على صناعة الملح ولا على مستقبل شركة من شركات قطاع الأعمال العام، وجرى تحديد هذا الرفع الجزافي بناءً على افتراضات خاطئة توصلت إليها لجنة من موظفين من إدارة مشروع المحاجر يهتمهم بالدرجة الأولى رفع الحصيلة لصندوق الخدمات.

نفس الشئ تعرضت له ملاحه سبيكة بشمال سيناء التى تديرها شركة النصر للملاحات، فقد نشر بملحق الأهرام الاقتصادي يوم ٢٠٠٥/٧/١١م أن مجلس الدولة رفض إتمام العقود التى أبرمتها محافظة شمال سيناء مع شركة النصر للملاحات عام ١٩٩٨م حيث إن العقد قد تم إبرامه بين المحافظة والشركة بعد العمل بقانون تنظيم المناقصات والمزايدات، ومن ثم فإن هذا العقد يخضع لأحكام هذا القانون دون غيرها ويبدو أن من عرض هذا العقد على مجلس الدولة تجاهل أن إنتاج الملح من ملاحاته يخضع للقانون ١٥١ لسنة ١٩٥٦م الخاص بالملاحات باعتبار أنه من موارد الثروة المعدنية والتى تعتبر أموالاً عامة.

فوض المحافظ فقط فى إبرام عقودها مع المستثمر وبالطريقة التي حددها قانون المناجم والمحاجر رقم ٨٦ لسنة ١٩٨١م، والقانون ١٥٠ لسنة ١٩٥٦م الخاص بالأملاح التبخيرية والذي اشترط أن يبرم العقد على نموذج يصدر به قرار رئيس مجلس الوزراء وليس عقداً بين محافظة معينة ومستثمر.

يؤدى عدم وجود قواعد معلنة لرفع إيجار الملاحات إلى اضطراب خطير فى سوق الملح، تلك السلعة الشعبية التي تتعلق بصحة الإنسان وإخلالا بتطبيق القانون ١٥١ لسنة ١٩٥٦م الخاص بالملاحات الذي يقع حالياً ضمن اختصاصات وزير البترول.

وبما أن جميع القوانين المتعلقة بالمناجم والمحاجر والملاحات والبترول تنص على أن أموالها أموال عامة، وأن المحاجر والملاحات مثلها مثل البترول والمناجم يجب أن تؤول حصيلتها إلى الخزنة العامة مباشرة دعماً لموارد الدولة السيادية، لذا نقترح:

١- التدخل سريعاً لوقف أي محاولات لرفع قيمة إيجارات الملاحات والمحاجر حفاظاً على ثبات سوق تجارة الملح إلا بواسطة لجنة تمثل فيها وزارة البترول المتحملة مسئولية الثروة المعدنية حالياً وباعتبار أنها المسئولة بحكم القانون عن التخطيط والمتابعة الفنية.

٢- وضع قواعد ثابتة وموحدة لحساب القيمة الإيجازية للملاحات والمحاجر بين جميع المحافظات وإحكام هذه القواعد على ضوء القانون ٨٦ لسنة ١٩٥٦م الخاص بالمناجم والمحاجر ولائحته التنفيذية وإعلان هذه القواعد للكافة بشفافية تامة.

٣- بما أن الثروة المعدنية هي من أموال الدولة أينما وجدت فإن ذلك يستلزم أن يتم التأجير للملاحات والمحاجر مركزياً ومن جهة واحدة وهي وزارة البترول وهيئة الثروة المعدنية حتى لا يحدث التضارب فى التقديرات مع رفع يد المحليات عن تقدير وتحديد الإيجار إيعاداً لشبهة المغالاة وتوحيداً لوجه المعاملة بين كافة المحافظات تشجيعاً للاستثمار.

٤- وضع قواعد واضحة لإصدار تراخيص البحث وعقود الاستغلال والإيجار للمناجم والمحاجر والملاحات المرتبطة بمصانع قائمة، وفك الارتباط بين المصانع والمشروعات الكبرى والمحليات فيما يتعلق بخاماتها من مواد الثروة المعدنية عامة والأملاح على وجه الخصوص.

وعلى المستوى القومي فإن قضية الملح وتداوله ورقابته تستلزم:

١- إعادة النظر فى التشريعات والقرارات الوزارية القائمة والمتعلقة بعمليات استخراج الملح وتصنيعه وتداوله حماية للموارد القومية وصحة المواطنين وتشجيعا للاستثمار، مع ضرورة وضع تعريفات واضحة للسيّاحات والملاحات الطبيعية والملاحات الصناعية حتى يمكن التفرقة بينهما بسهولة وخاصة بالنسبة للجهات الرقابية والمتداخلة فى هذا النشاط.

٢- إلغاء القرار الوزاري رقم ٨٧٩ بتاريخ ١٩٩٤/٧/٣١ م بشأن نقل اختصاصات إصدار عقود إيجار الملاحات إلى المحافظات وإعادة الاختصاص إلى الجهة المخولة قانوناً وهى وزارة البترول ووضع قواعد معلنه موحدة للإيجار، وأن تصدر عقود الإيجار للملاحات على النموذج المقترح من اللجنة التي شكلها رئيس الوزراء السابق وأن تصدر عقود الإيجار للملاحات طبقاً للقانون، مع وقف تأجير الملاحات عن طريق مشروعات المحاجر ومواد البناء بالمحافظات.

٣- إنشاء جهاز مراقبة لإنتاج الملاحات قبل نقل المنتج للسوق من وزارة البترول ووزارة الصناعة والصحة والتموين والإدارة المحلية له صفة الضبطية القضائية حتى لا يتداول بالأسواق أي ملح مجهول المصدر أو موجه إلى مصادر مجهولة.

٤- وضع نظام دقيق وواضح لتداول إنتاج الملح بالأسواق حتى لا يستخدم الملح المنتج فى غير الغرض الملائم له.

٥- تشجيع المستثمرين على الدخول فى مجال الصناعة وتصدير الملح المصري الكامل التصنيع من الشواطئ المصرية والبحيرات الداخلية لزيادة القيمة المضافة، وكذلك تشجيع المستثمرين على إقامة ملاحات صناعية متكاملة وفق أحدث المعطيات فى أماكن وجود الملاحات الطبيعية.



- ٦- نشر الوعي بين المواطنين بأهمية جودة إنتاج ملح ذي المواصفات القياسية المناسبة للغذاء الآدمي حماية لصحة المواطن، والعمل على تكثيف الحملات الإعلامية عن المواصفات القياسية لتداول ملح الغذاء الآدمي بالأسواق حماية لصحة المواطن.
- ٧- حظر تداول الملح غير اليودي وتشديد العقوبة على المخالفين من المنبع، أي على المصانع المنتجة للملح قبل نزوله الأسواق إعمالاً لقرار وزير الصناعة رقم ٢٠٠٣/٤١ م.
- ٨- حظر إجراء أي عمليات صناعية على الملح تشمل تجفيف أو غربلة أو طحن للملح المباع من الشركات الرئيسية المنتجة، وكذلك حظر إعادة التعبئة للمصانع الصغيرة لما قد يسببه ذلك من تلوث للملح عند التجفيف والغربلة والطحن والتعبئة.
- ٩- العمل على زيادة إنتاج الملح من مصر بالطرق الحديثة، ووفق الأسس العلمية ومنح التسهيلات الممكنة للعمل على زيادة الإنتاج من الملح الجيد، عن طريق تقديم تسهيلات على مستلزمات هذه الصناعة من الجمارك، ومنح إعفاءات ضريبية مناسبة لتنمية هذه الصناعة.
- ١٠- ضرورة وضع رقابة صحية وتمويلية صارمة على تداول المستخرج من ملاحات القطاع الخاص والسيّاحات في المنبع، وعدم التصريح بحصاد الملح من هذه الملاحات، إلا في وجود ممثلين لوزارة البترول والصحة والتمويل والصناعة والتنمية التكنولوجية.
- ١١- قصر الترخيص بالملاحات الصغيرة على الأفراد أو الشركات ذات القدرات المالية والكفاءة الفنية وفق معطيات العصر والتي تستخدم تكنولوجيا حديثة وذلك عن طريق الإعلان والمنافسة والشفافية من خلال تقديم برنامج للتطوير معتمد من جهات رسمية ومؤمن عليها من حيث التمويل والتوقيت الزمني ووفقاً لقانون الملاحات ١٥١ لعام ١٩٥٦ م.
- ١٢- حظر نقل الملح من مناطق الملاحات المرخصة للقطاع الخاص إلا في عبوات سليمة وجديدة مبين عليها اسم المنتج، تاريخ الإنتاج، ونوعه واستخداماته.

١٣- تفعيل دور هيئة الثروة المعدنية لتمارس دورها فى الرقابة والتفتيش الفنى والمتابعة للملح المنتج بصفة مستمرة إعمالاً لنصوص القانون ولائحته التنفيذية.

١٤- ضرورة إعمال وتفعيل قرار وزير التجارة الخارجية والصناعة رقم ١٩٤ لسنة ٢٠٠٥ م والصادر بتاريخ ٢٠٠٥/٣/٢ م فى شأن إلزام كافة مطابع مواد التعبئة والتغليف بالتسجيل بمصلحة الرقابة الصناعية، وإلزام كافة المطابع بطبع رقم تسجيلها على كافة المطبوعات للرجوع إليها عند الحاجة، كما تضمن القرار حظر عرض أي منتجات غير مدون عليها أو على أغلفتها أو عبواتها عنوان المصنع المنتج ورقم تسجيل المطبعة، وفى حالة المخالفة يكون التاجر مسئولاً عن غش وتضليل المستهلك. إن تفعيل هذا القرار سوف يؤدى إلى الحد من عمليات الغش التجاري وخاصة فى ملح الطعام السلعة الأكثر حساسية للغش.

ومما يذكر أن القانون المعمول به والقانون ٨٦ لسنة ١٩٥٦ م الخاص بالمناجم والقانون ١٥١ لسنة ١٩٥٦ م الخاص بالأملاح ساوى بين المستثمر الصغير والمستثمر الكبير، إلا أنه مع تزايد النشاط التنموي والتعديني وإقامة صناعات تعدينية صناعية مركبة وتحديد مواقعها ارتباطاً والتزاماً بوجود خام معين تقام عليه هذه الصناعة، الأمر الذي كان من آثاره فى ظل الخلل التشريعي القائم وتدخل المحليات وإسناد أعمال الترخيص وعقود الاستغلال إلى ما يسمى مشروعات المحاجر والملاحات أن بدأت هذه المصانع الكبرى تعاني من التدخل والتعويق من قبل المحليات ومشاريع المحاجر بها، فشركات الأملاح التي أقامت مصانع الغسيل والتكرير سقطت فى الفخ وأصبحت لقمة سائغة كبيرة لمتحصلات صناديق المحليات وأصبحت استثماراتها مهددة بسبب ولاية جهة غير مختصة وغير متفهمة لطبيعة الاستثمار التعديني. وهذا ما تعاني منه حالياً شركة المكس للملاحات وكذلك شركة النصر للملاحات. ونفس المعاناة تعانيها مصانع الأسمنت المرتبطة بمحاجر بجوارها، وبالمثل أيضاً مصانع الجبس ومصنع السبائك الحديدية فى ادفو وغيرها، الأمر الذي يستوجب التدخل التشريعي العاجل للإصلاح.

## فرض رسم إنتاج على الأملاح التبخيرية

أرسلت محافظة الفيوم إلى السيد المستشار نائب رئيس مجلس الدولة إدارة الفتوى لرئاسة الجمهورية ورئاسة مجلس الوزراء والتخطيط والتعاون الدولي والتنمية المحلية بتاريخ ٢٠٠١/٦/١٥ م خطابها رقم ٢٣+٣٣٩٤ بطلب الرأي في أحقية المحافظ في فرض رسم إنتاج على الشركة المصرية للأملاح والمعادن من كبريتات الصوديوم باعتبار أن هذا النوع من الملح ينطبق عليه فرض هذا الرسم باعتبار أنه يدخل ضمن الأملاح التبخيرية.

وقد ورد رد مستشار الدولة لرئاسة الجمهورية (ملف رقم ١٢٦/٣٣/٩٣ سجل رقم ٢٠٠١/٤٦٨ م) بجواز فرض رسم إنتاج على منتج الشركة من الأملاح التبخيرية وذلك على النحو وفي الحدود المنصوص عليها بالمادة الأولى من القانون ١٥١ لعام ١٩٥٦ م الخاص بفرض رسم إنتاج على الأملاح التبخيرية وتنظيم استغلالها.

وبالدراسة اتضح أن المقصود بالأملاح التبخيرية الوارد ذكرها في القانون هو ملح الطعام فقط (مرفق رقم ١ القانون ولائحته التوضيحية) لكونها مادة غذائية شعبية ترغب الدولة في تخفيف العبء عن المواطنين بتخفيض سعرها وليس بفرض رسوم عليها، وهو ما عناه المشرع بينما مادة كبريتات الصوديوم التي تطلب المحافظة فرض رسم الإنتاج عليها (بقيمة جنيهاً على إنتاج الطن) ليست من الموارد الغذائية الشعبية - كما أن رسم الإنتاج هذا الذي تطالب محافظة الفيوم بتطبيقه إعمالاً لنص القانون قد ألغى بالقانون رقم ٥٨ الصادر في عام ١٩٦٢ م (مرفق ٢ القانون ومذكرته التوضيحية) أي منذ أكثر من أربعين عاماً.

ومن منطلق تلك الدراسة المدعومة بالقوانين والمذكرات التوضيحية طلبت الشركة من محافظ الفيوم بتاريخ ٢٠٠٣/٥/٢٩ م مخاطبة مجلس الدولة لإعادة النظر في فتواه التي اعتمدت المحافظة عليها. ولا محل لمناقشة موضوع رسم إنتاج على منتج الشركة قبل ورود رد جديد من مجلس الدولة، وعليه لم يتم فرض رسم إنتاج على الشركة ومنتجاتها.





## المراجع

- إصدارات وزارة الصحة والسكان المصرية.  
إصدارات هيئة اليونسيف.  
إصدارات الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء، جمهورية مصر العربية.  
حياة حسين (٦ سبتمبر ٢٠٠٦): مصر من أكبر ٢٠ مصدرًا للملح ومهددة بالبدء في استيراده خلال ١٠ سنوات، جريدة الشروق.  
دستور الصيدلة الأمريكي USP.  
كورلانسكي، مارك (٢٠٠٥): تاريخ الملح في العالم "Salt: A World History"، ترجمة حسن مغربي، دار عالم المعرفة الكويتية، رقم ٣٢٠، الكويت، أكتوبر.  
الهيئة المصرية للتوحيد القياسي.  
الموسوعة المعرفية الشاملة

American Public Health Association

American Water Works Association

Geological Survey of the USA

Bloch, David (2006): Economics of NaCl: Salt made the world go round. Mr Block Archive. Retrieved on {#time: F j, Y|2006-12-19}.

Feldman, S. R. (2005): Sodium chloride. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. John Wiley & Sons, Inc. Published online 2005.

Hurlbut, Cornelius S.; Klein, Cornelis, (1985): Manual of Mineralogy, 20<sup>th</sup> ed. John Wiley and Sons, New Work.

Indine Nutrition in African IDD Newsletter.

International Council for Iodine Deficiency Disorders ISBN 90-70785, 13-7.

Kurlansky, Mark, and S. D. Schindler (2006): The Story of The Los Angeles Times Retrieved 1 November 2012.

Sinawi, A. and Adnan A. Saadallah, (2006): Geology of salt and salt bearing formations in Iraq. Dept. Geology, University of Baghdad.

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater American Water Works Association  
"Solar Salt production" Salt Institute. Retrieved 2006-12-19 "Towards an understanding of open pan salt making" Lion Salt Works History & Heritage. Retrieved 2006-12-19.

Department of Health and Human Services (HHS) and the "The Essence of Life: Salt". National Geographic, September 1977, pp. 380-401.

<http://www.people.virginia.edu/~itd/iccidd/newsletter/may2003.htm>.

WHO/ICCIDD/UNICEF/MI/1995

UNICEF – WHO – ICCIDD

















# هذا الكتاب

يتناول هذا الكتاب تاريخ الملح فى العالم وتواجده وطرق استخراجه، كما يتناول مناقشة دور ملح الطعام كغذاء آدمى وحيوانى، وأهمية إضافة عنصر اليود للغذاء الأدمى للحماية من أمراض اضطرابات الغدة الدرقية، وما تسببه من أمراض.

كما يتناول الاستخدام الصناعى للملح وكيفية معالجة مخلفات إنتاجه، كما يتناول بالمناقشة الإنتاج والاستهلاك العالمى لملح الطعام، وتاريخ صناعة الملح فى مصر.

يتناول هذا الكتاب أيضاً، باباً عن الملح والصحة، يناقش فيه ملح السياحات والآثار الضارة على الإنسان من استخدام ملح غير صحى وغير معلوم المصدر.

عزيزى القارئ.. لا تقتصر استخدامات الملح على الغذاء والصناعات الغذائية والصناعة فقط، ولكن يستخدم بشكل هام جداً فى الطب، سواء لإنتاج المحاليل الملحية الطبية أو محاليل الغسيل الكلوى، وغير ذلك من الاستخدامات الطبية.

إن قضايا ملح الطعام واستخداماته فى الغذاء والصناعات الغذائية والصناعية والدوائية كانت الدافع وراء تقديم هذا الكتاب، راجين المولى عز وجل، أن يحقق الفائدة المرجوة منه على مستوى المتخصصين وغير المتخصصين .

والله ولى التوفيق ،،،

النا

Bibliotheca Alexandrina



1240520

ISBN : 978 - 977 - 281 - 525 - 8

**ACADEMIC BOOKSHOP**

EGYPTIAN JOINT-STOCK CO.

CAIRO 2002

